

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

28.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 5月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-129929

[ST.10/C]:

[JP 2002-129929]

出 願 人

Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

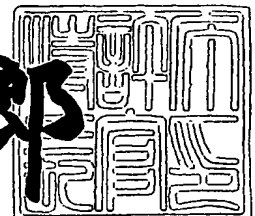
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 20 JUN 2003
WIPO PCT

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3042021

【書類名】 特許願

【整理番号】 31-2061

【提出日】 平成14年 5月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 1/11
G02B 5/30

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 中村 謙一

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105647

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小栗 昌平

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105474

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 本多 弘徳

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108589

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 市川 利光

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射防止フィルム、偏光板用保護フィルム、偏光板、および画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明支持体上に、少なくともアニオン性基、及び架橋又は重合性官能基を有し、かつ該架橋又は重合性官能基を側鎖に有する分散剤を用いて分散した平均粒径 $1 \sim 200 \text{ nm}$ の無機微粒子と、バインダーとを含有し、該バインダーが該分散剤と架橋又は重合している屈折率が $1.55 \sim 2.30$ である層を有することを特徴とする反射防止フィルム。

【請求項 2】 透明支持体上に、少なくともアニオン性基、及び、架橋又は重合性官能基を有し、かつ該架橋又は重合性官能基を側鎖に有する分散剤を用いて分散した平均粒径 $1 \sim 200 \text{ nm}$ の無機微粒子と、バインダーとを含有する塗布組成物を塗布・乾燥し、塗布・乾燥と同時に又はその後に該分散剤と該バインダーを架橋又は重合させて屈折率が $1.55 \sim 2.30$ である層を形成することを特徴とする反射防止フィルムの製造方法。

【請求項 3】 透明支持体の一方の面上に、少なくともアニオン性基、及び架橋又は重合性官能基を有し、かつ該架橋又は重合性官能基を側鎖に有する分散剤を用いて分散した平均粒径 $1 \sim 200 \text{ nm}$ の無機微粒子と、バインダーとを含有し、該バインダーが該分散剤と架橋又は重合している屈折率が $1.55 \sim 2.30$ である層を有し、該層を有する側とは反対側の透明支持体の表面の水に対する接触角が 40° 以下であることを特徴とする偏光板用保護フィルム。

【請求項 4】 透明支持体の一方の面上に、少なくともアニオン性基、及び架橋又は重合性官能基を有し、かつ該架橋又は重合性官能基を側鎖に有する分散剤を用いて分散した平均粒径 $1 \sim 200 \text{ nm}$ の無機微粒子と、バインダーとを含有する塗布組成物を塗布・乾燥し、塗布・乾燥と同時に又はその後に該分散剤と該バインダーを架橋又は重合させて屈折率が $1.55 \sim 2.30$ である層を設け、該層を有する側とは反対側の透明支持体の表面に鹼化処理を施して水に対する接触角を 40° 以下とすることを特徴とする偏光板用保護フィルムの製造方法。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の偏光板用保護フィルムを偏光膜の保護フィルム

の少なくとも一方に用いたことを特徴とする偏光板。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の反射防止フィルム又は請求項 5 に記載の偏光板が画像表示面に配置されていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の反射防止フィルムが画像表示面に配置されていることを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反射防止フィルム、偏光板用保護フィルム、偏光板、及び、それらを用いた画像表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

反射防止フィルムは、液晶表示装置（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）や陰極管表示装置（CRT）のような様々な画像表示装置において、外光の反射や像の映り込みによるコントラスト低下を防止するために、ディスプレイの表面に配置される。そのため、反射防止フィルムには高い物理強度（耐擦傷性など）や耐薬品性が要求される。

【 0 0 0 3 】

反射防止フィルムに用いる反射防止層（高屈折率層、中屈折率層、低屈折率層など）としては、金属酸化物の透明薄膜を積層させた多層膜が従来から普通に用いられている。金属酸化物の透明薄膜は、化学蒸着（CVD）法や物理蒸着（PVD）法、特に物理蒸着法的一种である真空蒸着法により形成することが通常に行われてきた。

【 0 0 0 4 】

しかし、蒸着による金属酸化物の透明薄膜の形成方法は生産性が低く大量生産に適しておらず、生産性が高い塗布により形成する方法が提案されている。

反射防止フィルムを塗布で作製する場合、高屈折率層は、高い屈折率を有する無機微粒子をより微細に分散し、皮膜の中に導入して作製することが好ましい。

高い屈折率を有する無機微粒子を微細な分散状態を保ったまま、より多く皮膜中に導入することで、高い屈折率を有する透明な高屈折率層が形成される。

【0005】

しかし、無機微粒子の分散手段として通常用いられる界面活性剤や分散剤は、高屈折率層の形成段階において、無機微粒子の微細な分散状態を保ち、透明な高屈折率層を形成するのには効果があるが、その反面、得られた高屈折率層に高い物理強度(耐擦傷性などなど)や耐薬品性を具備させることには多大の困難を伴なう。

従って、塗布により物理強度(耐擦傷性など)や耐薬品性に優れた反射防止フィルムを作製することは望まれているが、未だに十分に要請を満たすことはできていない。

【0006】

一方、近年、液晶表示装置(LCD)は大画面化が進み、反射防止フィルムを配置した液晶表示装置が増大している。

液晶表示装置(LCD)において偏光板は不可欠な光学材料であり、一般に、偏光膜が2枚の保護フィルムによって保護されている構造をしている。

これらの保護フィルムに反射防止機能を付与することで大幅なコスト削減、表示装置の薄手化が可能となる。

偏光板に用いる保護フィルムは、偏光膜と貼り合わせるうえで十分な密着性を有していることが必要である。偏光膜との密着性を改良する手法として、保護フィルムを鹼化処理して保護フィルムの表面を親水化処理することが通常行われている。

鹼化処理は、保護フィルムの上に反射防止層を形成したあと実施することによって、さらにコストを削減できる。しかし、反射防止フィルムを鹼化処理して偏光板の保護フィルムにする場合、鹼化処理液が高屈折率層の物理強度(耐擦傷性など)や耐薬品性をさらに悪化させる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、上記の書問題点の解決であって、その第一は、物理強度(耐

擦傷性など)と耐薬品性に優れた反射防止フィルム及び偏光板用保護フィルムを提供することである。

また、本発明の別の目的は、反射防止フィルム及び偏光板用保護フィルムを安価で大量に提供することである。

本発明のさらなる目的は、適切な手段により反射防止処理がされている偏光板及び画像表示装置を提供することでもある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記諸課題は、下記構成の反射防止フィルム、偏光板用保護フィルム、偏光板、及び画像表示装置により達成された。

(1) 透明支持体上に、少なくともアニオン性基、及び架橋又は重合性官能基を有し、かつ該架橋又は重合性官能基を側鎖に有する分散剤を用いて分散した平均粒径1～200nmの無機微粒子と、バインダーとを含有し、該バインダーが該分散剤と架橋又は重合している屈折率が1.55～2.30である層を有することを特徴とする反射防止フィルム。

【0009】

(2) 該分散剤の重量平均分子量(M_w)が1000以上であることを特徴とする(1)に記載の反射防止フィルム。

(3) 該分散剤の架橋又は重合性官能基が(メタ)アクリロイル基又はアリル基であることを特徴とする(1)～(2)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(4) 該分散剤のアニオン性基が、カルボキシル基、スルホン酸基、又は、リン酸基であることを特徴とする(1)～(3)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0010】

(5) 該分散剤1分子に含有されるアニオン性基の数が、2個以上であることを特徴とする(1)～(4)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(6) 該分散剤1分子に含有される架橋又は重合性官能基の数が、2個以上であることを特徴とする(1)～(5)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(7) バインダーが、電離放射線硬化性化合物であることを特徴とする(1)～

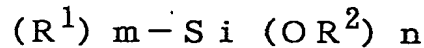
(6) のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0011】

(8) 該層が、下記一般式(1)で表される化合物を含有することを特徴とする

(1)～(7)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

一般式(1)



(式中、 R^1 は置換もしくは無置換のアルキル基、又は、アリール基を表す。

R^2 は置換、又は、無置換のアルキル基、又は、アシル基を表す。 m は0～3の整数を表す。 n は1～4の整数を表す。 m と n の合計は4である。)

【0012】

(9) 該層のバインダーがさらに一般式(1)で表される化合物によりシラノール基が導入されていることを特徴とする(8)に記載の反射防止フィルム。

(10) バインダーが、さらにアミノ基またはアンモニウム基を有することを特徴とする(1)～(9)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0013】

(11) バインダーを形成する電離放射線硬化性化合物の架橋反応又は重合反応における開始剤として、光重合開始剤を用いることを特徴とする(7)に記載の反射防止フィルム。

(12) 光重合開始剤として、光ラジカル重合開始剤を用いることを特徴とする(11)に記載の反射防止フィルム。

(13) 無機微粒子が、1.80～2.80の屈折率を有することを特徴とする(1)～(12)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0014】

(14) 無機微粒子が、二酸化チタン、酸化錫、酸化インジウム、酸化ジルコニウムであることを特徴とする(1)～(13)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(15) 該層が塗布・乾燥により形成された層であり、バインダーが層の塗布と同時または塗布後に、該分散剤と架橋又は重合反応を施されていることを特徴とする(1)～(14)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(16) 該層を有する側に、含フッ素化合物を主体とする最外層を有することを特徴とする(1)～(15)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0015】

(17) 含フッ素化合物を主体とする最外層に、無機微粒子を含有することを特徴とする(1)～(16)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(18) 含フッ素化合物を主体とする最外層に、(8)に記載の一般式(1)で表される化合物を含有することを特徴とする(1)～(17)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(19) 一般式(1)で表される化合物の R^1 の置換基がアシルオキシ基、アシルアミノ基、エポキシ基のいずれかであることを特徴とする(1)～(18)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0016】

(20) 該一般式(1)で表される化合物が3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、又は、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシランであることを特徴とする(1)～(19)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(21) 最外層の含フッ素化合物が含フッ素ポリマーであり、該含フッ素ポリマーが塗布と同時または塗布後に、架橋反応、又は、重合反応により形成された含フッ素ポリマーであることを特徴とする(1)～(20)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(22) 透明支持体と該層との間に、ハードコート層を有することを特徴とする(1)～(21)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0017】

(23) 反射防止フィルムを構成する少なくとも1層が酸素濃度が10体積%以下の雰囲気中で形成されていることを特徴とする(1)～(22)のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(24) 酸素濃度が4体積%以下の雰囲気であることを特徴とする(23)に記載の反射防止フィルム。

(25) 酸素濃度の雰囲気が、窒素パージ(本明細書では窒素ガス置換により他の気体を除去することを窒素パージと呼ぶ)により実現されたことを特徴とする

(23) 又は (24) のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(26) 透明支持体がトリアセチルセルロースフィルムであることを特徴とする
(1) ~ (25) のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0018】

(27) 透明支持体がトリアセチルセルロースを溶剤に溶解することで調整したトリアセチルセルロースドープを単層流延、複数層共流延の何れかの流延方法により作製したトリアセチルセルロースフィルムであることを特徴とする (1) ~ (26) のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(28) 該トリアセチルセルロースドープが、トリアセチルセルロースを低温溶解法あるいは高温溶解法によってジクロロメタンを実質的に含まない溶剤に溶解することで調整したトリアセチルセルロースドープであることを特徴とする (1) ~ (27) のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0019】

(29) 該層を有する側の表面に凹凸を有し、該表面の平均表面粗さ(Ra)が0.01~0.4 μ mであることを特徴とする (1) ~ (28) のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(30) 表面の凹凸がエンボス加工により形成されていることを特徴とする (1) ~ (29) のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(31) 該層を有する側の表面の動摩擦係数が0.25以下であることを特徴とする (1) ~ (30) のいずれかに記載の反射防止フィルム。

(32) 該層を有する側の表面の水に対する接触角が90°以上であることを特徴とする (1) ~ (31) のいずれかに記載の反射防止フィルム。

【0020】

(33) 透明支持体上に、少なくともアニオン性基、及び、架橋又は重合性官能基を有し、かつ該架橋又は重合性官能基を側鎖に有する分散剤を用いて分散した平均粒径1~200nmの無機微粒子と、バインダーとを含有する塗布組成物を塗布・乾燥し、塗布・乾燥と同時又はその後に該分散剤と該バインダーを架橋又は重合させて屈折率が1.55~2.30である層を形成することを特徴とする反射防止フィルムの製造方法。

【0021】

(34) (1) ~ (32) のいずれかに記載の反射防止フィルムを用い、該反射防止フィルムの該層を有する側とは反対側の透明支持体の表面の水に対する接触角が 40° 以下であることを特徴とする偏光板用保護フィルム。

【0022】

(35) (1) ~ (32) のいずれかに記載の反射防止フィルムを用い、該層を有する側とは反対側の透明支持体の表面に鹼化処理を施して水に対する接触角を 40° 以下とすることを特徴とする偏光板用保護フィルムの製造方法。

【0023】

(36) (34) に記載の偏光板用保護フィルムを偏光膜の保護フィルムの少なくとも一方に有することを特徴とする偏光板。

【0024】

(37) (34) に記載の偏光板用保護フィルムを偏光膜の保護フィルムの一方に、光学異方性のある光学補償フィルムを偏光膜の保護フィルムのもう一方に有することを特徴とする偏光板。

(38) 該光学補償フィルムが、透明支持体の一方の面に光学異方層を含んでなる光学補償層を有し、該光学異方層が負の複屈折を有するディスコティック構造単位を有する化合物からなる層であり、該ディスコティック構造単位の円盤面が透明支持体面に対して傾いており、且つ該ディスコティック構造単位の円盤面と透明支持体面とのなす角度が、光学異方層の深さ方向において変化していることを特徴とする(37)に記載の偏光板。

【0025】

(39) (1) ~ (38) のいずれかに記載の反射防止フィルム、偏光板用保護フィルム又は偏光板が画像表示面に配置されていることを特徴とする画像表示装置。

【0026】

(40) (36) ~ (38) のいずれかに記載の偏光板を、液晶セルの両側に配置された2枚の偏光板のうち、表示側の偏光板として用い、且つ、(34) ~ (35) のいずれかに記載の偏光板用保護フィルムを液晶セルとは反対側へ向けて

配置したことを特徴とする液晶表示装置。

(41) 該液晶表示装置がTN, STN, IPS, VA, OCBのモードの透過型、反射型又は半透過型の液晶表示装置であることを特徴とする(40)に記載の液晶表示装置。

【0027】

【本発明の実施の形態】

以下に本発明の詳細を説明する。

[透明支持体]

透明支持体としては、プラスチックフィルムであることが好ましい。プラスチックフィルムとしてはセルロースエステル(例、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、プロピオニルセルロース、ブチルセルロース、アセチルプロピオニルセルロース、ニトロセルロース)、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステル(例、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリ-1, 4-シクロヘキサジメチレンテレフタレート、ポリエチレン-1, 2-ジフェノキシエタン-4, 4'-ジカルボキシレート、ポリブチレンテレフタレート)、ポリスチレン(例、シンジオタクチックポリスチレン)、ポリオレフィン(例、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリメチルペンテン)、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリメチルメタクリレートおよびポリエーテルケトンが含まれる。トリアセチルセルロース、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレートおよびポリエチレンナフタレートが好ましく、特に、液晶表示装置に用いる場合、トリアセチルセルロースであることが好ましい。

【0028】

透明支持体がトリアセチルセルロースフィルムの場合、トリアセチルセルロースを溶剤に溶解することで調整したトリアセチルセルロースドープを単層流延、複数層共流延の何れかの流延方法により作製したトリアセチルセルロースフィルムが好ましい。

【0029】

特に、環境保全の観点から、トリアセチルセルロースを低温溶解法あるいは高

温溶解法によってジクロロメタンを実質的に含まない溶剤に溶解することで調整したトリアセチルセルロースドープを用いて作製したトリアセチルセルロースフィルムが好ましい。

単層のトリアセチルセルロースフィルムは、公開特許公報の特開平7-11055等で開示されているドラム流延、あるいはバンド流延等により作製され、後者の複数の層からなるトリアセチルセルロースフィルムは、公開特許公報の特開昭61-94725、特公昭62-43846等で開示されている、いわゆる共流延法により作製される。

【0030】

例えば、原料フレークをハロゲン化炭化水素類（ジクロロメタン等）、アルコール類（メタノール、エタノール、ブタノール等）、エステル類（蟻酸メチル、酢酸メチル等）、エーテル類（ジオキサン、ジオキソラン、ジエチルエーテル等）等の溶剤にて溶解し、これに必要に応じて可塑剤、紫外線吸収剤、劣化防止剤、滑り剤、剥離促進剤等の各種の添加剤を加えた溶液（ドープと称する）を、水平式のエンドレスの金属ベルトまたは回転するドラムからなる支持体の上に、ドープ供給手段（ダイと称する）により流延する。

単層ならば単一のドープを単層流延し、複数の層ならば高濃度のセルロースエステルドープの両側に低濃度ドープを共流延し、支持体上である程度乾燥して剛性が付与されたフィルムを支持体から剥離し、次いで各種の搬送手段により乾燥部を通過させて溶剤を除去する。

【0031】

上記のような、トリアセチルセルロースを溶解するための溶剤としては、ジクロロメタンが代表的である。しかし、地球環境や作業環境の観点では、溶剤はジクロロメタン等のハロゲン化炭化水素を実質的に含まないことが好ましい。「実質的に含まない」とは、有機溶剤中のハロゲン化炭化水素の割合が5質量%未満（好ましくは2質量%未満）であることを意味する。ジクロロメタン等を実質的に含まない溶剤を用いてトリアセチルセルロースのドープを調整する場合には、後述するような特殊な溶解法を用いることが好ましい。

【0032】

第一の方法は、冷却溶解法と称され、以下に説明する。まず室温付近の温度（ $-10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ）で溶剤中にトリアセチルセルロースを攪拌しながら徐々に添加する。次に、混合物は $-100 \sim -10^{\circ}\text{C}$ （好ましくは $-80 \sim -10^{\circ}\text{C}$ 、さらに好ましくは $-50 \sim -20^{\circ}\text{C}$ 、最も好ましくは $-50 \sim -30^{\circ}\text{C}$ ）に冷却する。冷却は、例えば、ドライアイス・メタノール浴（ -75°C ）や冷却したジエチレングリコール溶液（ $-30 \sim -20^{\circ}\text{C}$ ）中で実施できる。このように冷却すると、トリアセチルセルロースと溶剤の混合物は固化する。さらに、これを $0 \sim 200^{\circ}\text{C}$ （好ましくは $0 \sim 150^{\circ}\text{C}$ 、さらに好ましくは $0 \sim 120^{\circ}\text{C}$ 、最も好ましくは $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$ ）に加温すると、溶剤中にトリアセチルセルロースが流動する溶液となる。昇温は、室温中に放置するだけでもよいし、温浴中で加温してもよい。

【0033】

第二の方法は、高温溶解法と称され、以下に説明する。まず室温付近の温度（ $-10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ）で溶剤中にトリアセチルセルロースを攪拌しながら徐々に添加する。本発明のトリアセチルセルロース溶液は、各種溶剤を含有する混合溶剤中にトリアセチルセルロースを添加し予め膨潤させることが好ましい。本法において、トリアセチルセルロースの溶解濃度は30質量%以下が好ましいが、フィルム製膜時の乾燥効率の点から、なるべく高濃度であることが好ましい。次に有機溶剤混合液は、 $0.2\text{MPa} \sim 30\text{MPa}$ の加圧下で $70 \sim 240^{\circ}\text{C}$ に加熱される（好ましくは $80 \sim 220^{\circ}\text{C}$ 、更に好ましく $100 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 、最も好ましくは $100 \sim 190^{\circ}\text{C}$ ）。次にこれらの加熱溶液はそのままでは塗布できないため、使用された溶剤の最も低い沸点以下に冷却する必要がある。その場合、 $-10 \sim 50^{\circ}\text{C}$ に冷却して常圧に戻すことが一般的である。冷却はトリアセチルセルロース溶液が内蔵されている高圧高温容器やラインを、室温に放置するだけでもよく、更に好ましくは冷却水などの冷媒を用いて該装置を冷却してもよい。

【0034】

上記の透明支持体の膜厚は特に限定されるものではないが、膜厚は $1 \sim 300\mu\text{m}$ がよく、好ましくは $30 \sim 150\mu\text{m}$ 、特に好ましくは $40 \sim 120\mu\text{m}$ である。

透明支持体の光透過率は、80%以上であることが好ましく、86%以上であることがさらに好ましい。透明支持体のヘイズは、2.0%以下であることが好ましく、1.0%以下であることがさらに好ましい。透明支持体の屈折率は、1.4～1.7であることが好ましい。透明支持体には、赤外線吸収剤あるいは紫外線吸収剤を添加してもよい。赤外線吸収剤の添加量は、透明支持体の0.01～20質量%であることが好ましく、0.05～10質量%であることがさらに好ましい。滑り剤として、不活性無機化合物の粒子を透明支持体に添加してもよい。無機化合物の例には、 SiO_2 、 TiO_2 、 BaSO_4 、 CaCO_3 、タルクおよびカオリンが含まれる。

【0035】

透明支持体は、表面処理を実施してもよい。表面処理の例には、薬品処理、機械的処理、コロナ放電処理、火焰処理、紫外線照射処理、高周波処理、グロー放電処理、活性プラズマ処理、レーザー処理、混酸処理およびオゾン酸化処理が含まれる。グロー放電処理、紫外線照射処理、コロナ放電処理および火焰処理が好ましく、グロー放電処理とコロナ放電処理が特に好ましい。

【0036】

[屈折率1.55～2.30の層の無機微粒子]

本発明では、屈折率が1.55～2.30の層に平均粒径1～200nmの無機微粒子を含む。ここで、屈折率1.55～2.30の層は、いわゆる高屈折率層あるいは中屈折率層といわれている層であるが、以下の本明細書では、この層を高屈折率層と総称して呼ぶことがある。本発明における屈折率が1.55～2.30の層に用いる無機微粒子は、屈折率が1.80～2.80であることが好ましく、1.90～2.80であることがさらに好ましい。無機微粒子の一次粒子の重量平均径は、1～150nmであることが好ましく、1～100nmであることがさらに好ましく、1～80nmであることが最も好ましい。

無機微粒子の粒子径は、光散乱法や電子顕微鏡写真により測定できる。無機微粒子の比表面積は、 $10 \sim 400 \text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましく、 $20 \sim 200 \text{ m}^2/\text{g}$ であることがさらに好ましく、 $30 \sim 150 \text{ m}^2/\text{g}$ であることが最も好ましい。無機微粒子は、金属の酸化物または硫化物から形成することが好ましい。

。金属の酸化物または硫化物の例には、二酸化チタン（例、ルチル、ルチル／アナターゼの混晶、アナターゼ、アモルファスなど）、酸化錫、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化ジルコニウムおよび硫化亜鉛が含まれる。酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化錫、および酸化インジウムが特に好ましい。

無機微粒子は、これらの金属の酸化物または硫化物を主成分とし、さらに他の元素を含むことができる。主成分とは、粒子を構成する成分の中で最も含有量（質量％）が多い成分を意味する。他の元素の例には、Ti、Zr、Sn、Sb、Cu、Fe、Mn、Pb、Cd、As、Cr、Hg、Zn、Al、Mg、Si、PおよびSが含まれる。

【0037】

無機微粒子を表面処理してもよい。表面処理は、無機化合物または有機化合物を用いて実施する。表面処理に用いる無機化合物の例には、アルミナ、シリカ、酸化ジルコニウムおよび酸化鉄が含まれる。アルミナおよびシリカが好ましい。表面処理に用いる有機化合物の例には、ポリオール、アルカノールアミン、ステアリン酸、シランカップリング剤およびチタネートカップリング剤が含まれる。シランカップリング剤が最も好ましい。二種類以上の表面処理を組み合わせる実施してもよく、特開2001-166104号公報記載のごとくコア/シェル構造を有していても良い。高屈折率層の無機微粒子の形状は、米粒状、球形状、立方体状、紡錘形状あるいは不定形状であることが好ましい。

【0038】

〔分散剤〕

高屈折率層に用いる無機微粒子の分散には、アニオン性基、及び架橋又は重合性官能基を有し、かつ該架橋又は重合性官能基を側鎖に有する分散剤を用いる。

分散剤の重量平均分子量（Mw）は、特に限定されないが1000以上であることが好ましい。分散剤のより好ましい重量平均分子量（Mw）は2000～1000000であり、さらに好ましくは5000～200000、特に好ましくは10000～100000である。

【0039】

アニオン性基としては、カルボキシル基、スルホン酸基（スルホ）、リン酸基

(ホスホノ)、スルホンアミド基等の酸性プロトンを有する基、またはその塩が有効であり、特にカルボキシ基、スルホン酸基、リン酸基またはその塩が好ましく、カルボキシ基、リン酸基が特に好ましい。1分子当たりの分散剤に含有されるアニオン性基の数は、平均で2個以上であることが好ましく、より好ましくは5個以上、特に好ましくは10個以上である。また、分散剤に含有されるアニオン性基は、1分子中に複数種類が含有されていてもよい。

【0040】

本発明に用いる分散剤は、上記アニオン性基を側鎖又は末端に有する。本発明の分散剤において、側鎖にアニオン性基を導入する方法としては、例えばアニオン性基含有モノマー（例えば（メタ）アクリル酸、マレイン酸、部分エステル化マレイン酸、イタコン酸、クロトン酸、2-カルボキシエチル（メタ）アクリレート、2-スルホエチル（メタ）アクリレート、リン酸モノ-2-（メタ）アクリロイルオキシエチルエステル等を重合させる方法、水酸基、アミノ基等を有するポリマーに対して酸無水物を作用させる方法等の高分子反応の利用によって合成できる。

【0041】

側鎖にアニオン性基を有する分散剤において、アニオン性基含有重合単位の組成は、全重合単位のうちの 10^{-4} ～100mol%の範囲であり、好ましくは1～50mol%、特に好ましくは5～20mol%の場合である。

一方、本発明の分散剤において、末端にアニオン性基を導入する手法としては、アニオン性基含有連鎖移動剤（例えばチオグリコール酸等）の存在下で重合反応を行なう手法、アニオン性基含有重合開始剤（例えば和光純薬工業性V-501）を用いて重合反応を行なう手法等によって合成できる。

【0042】

特に好ましい本発明の分散剤は、側鎖にアニオン性基を有する分散剤である。

架橋又は重合性官能基としては、ラジカル種による付加反応・重合反応が可能なエチレン性不飽和基（例えば（メタ）アクリル基、アリル基、スチリル基、ビニルオキシ基等）、カチオン重合性基（エポキシ基、オキサタニル基、ビニルオキシ基等）、重縮合反応性基（加水分解性シリル基等、N-メチロール基）等が

挙げられ、好ましくはエチレン性不飽和基を有する基である。

【0043】

架橋又は重合性官能基としては、ラジカル種による付加反応・重合反応が可能なエチレン性不飽和基（例えば（メタ）アクリル基、アリル基、スチリル基、ビニルオキシ基等）、カチオン重合性基（エポキシ基、オキサタニル基、ビニルオキシ基等）、重縮合反応性基（加水分解性シリル基等、N-メチロール基）等が挙げられ、好ましくはエチレン性不飽和基である。1分子当たりの分散剤に含有される架橋又は重合性官能基の数は、平均で2個以上であることが好ましく、より好ましくは5個以上、特に好ましくは10個以上である。また、分散剤に含有される架橋又は重合性官能基は、1分子中に複数種類が含有されていてもよい。

【0044】

本発明に用いる分散剤において、側鎖にエチレン性不飽和基を有する重合単位の例としては、ポリ-1, 2-ブタジエンおよびポリ-1, 2-イソプレン構造あるいは、（メタ）アクリル酸のエステルまたはアミドの重合単位であって、それに特定の残基（ $-\text{COOR}$ または $-\text{CONHR}$ のR基）が結合しているものが利用できる。上記特定の残基（R基）の例としては、 $-(\text{CH}_2)_n-\text{CR}_1=\text{CR}_2\text{R}_3$ 、 $-(\text{CH}_2\text{O})_n-\text{CH}_2\text{CR}_1=\text{CR}_2\text{R}_3$ 、 $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n-\text{CH}_2\text{CR}_1=\text{CR}_2\text{R}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_n-\text{NH}-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CR}_1=\text{CR}_2\text{R}_3$ 、 $-(\text{CH}_2)_n-\text{O}-\text{CO}-\text{CR}_1=\text{CR}_2\text{R}_3$ および $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_2-\text{X}$ （ $\text{R}_1\sim\text{R}_3$ はそれぞれ、水素原子、ハロゲン原子、炭素原子数が1～20のアルキル基、アリール基、アルコキシ基、アリールオキシ基であり、 R_1 と R_2 または R_3 は互いに結合して環を形成してもよく、 n は1～10の整数であり、そしてXはジシクロペンタジエニル残基である）を挙げることができる。エステル残基の具体例には、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ （特開昭64-17047号公報記載のアリル（メタ）アクリレートのポリマーに相当）、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NHCOO}-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ および $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{X}$ （Xはジシクロペンタジエニル残基）が含まれる。アミド残基の具体例には、 $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Y}$ （Yは1-シクロヘキセニル基）および $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OCO}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OCO}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ が含まれる。

【0045】

上記のエチレン性不飽和基を有する分散剤においては、その不飽和結合基にフリーラジカル（重合開始ラジカルまたは重合性化合物の重合過程の生長ラジカル）が付加し、分子間で直接、または重合性化合物の重合連鎖を介して付加重合して、分子間に架橋が形成されて硬化する。あるいは、分子中の原子（例えば不飽和結合基に隣接する炭素原子上の水素原子）がフリーラジカルにより引き抜かれてポリマーラジカルが生成し、それが互いに結合することによって、分子間に架橋が形成されて硬化する。

【 0 0 4 6 】

本発明に用いる分散剤において、側鎖に架橋又は重合性官能基を導入する方法は、例えば特開平 3 - 2 4 9 6 5 3 号公報等に記載のごとく架橋又は重合性官能基含有モノマー（例えばアリル（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレート、トリアルコキシシリルプロピルメタクリレート等）の共重合、ブタジエンあるいはイソプレンの共重合、3-クロロプロピオン酸エステル部位を有するビニルモノマーの共重合を行なった後に脱塩化水素を行なう方法、高分子反応による架橋又は重合性官能基の導入（例えばカルボキシル基含有ポリマーへのエポキシ基含有ビニルモノマーの高分子反応）等によって合成することができる。

【 0 0 4 7 】

架橋又は重合性官能基の含有単位は、アニオン性基含有重合単位以外の全ての重合単位を構成していてもよいが、好ましくは全架橋又は重合単位のうちの 5 ～ 5 0 m o l % であり、特に好ましくは 5 ～ 3 0 m o l % の場合である。

本発明に用いる分散剤は、架橋又は重合性官能基、アニオン性基を有するモノマー以外の適当なモノマーとの共重合体であっても良い。共重合成分に関しては特に限定はされないが、分散安定性、他のモノマー成分との相溶性、形成皮膜の強度等種々の観点から選択される。好ましい例としては、メチル（メタ）アクリレート、n-ブチル（メタ）アクリレート、t-ブチル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、スチレン等が挙げられる。

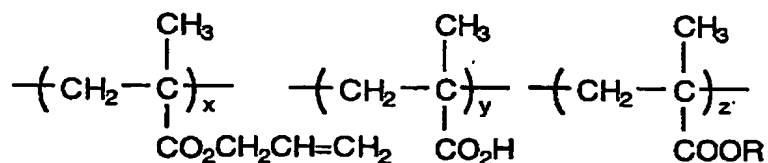
本発明に用いる分散剤の形態は特に制限はないが、ブロック共重合体またはランダム共重合体であることが好ましくコストおよび合成的な容易さからランダム共重合体であることが特に好ましい。

【 0 0 4 8 】

以下に本発明に用いる好ましい分散剤の具体例を示すが、これらに限定されるものではない。なお特に記載の無い場合はランダム共重合体を表わす。

【 0 0 4 9 】

【化 1】

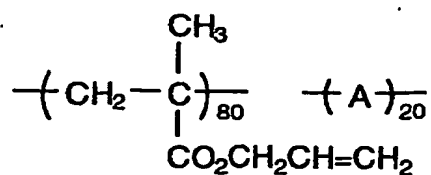


x/y/zはモル比を表す

	x	y	z	R	Mw
P-(1)	80	20	0	—	40,000
P-(2)	80	20	0	—	110,000
P-(3)	80	20	0	—	10,000
P-(4)	90	10	0	—	40,000
P-(5)	50	50	0	—	40,000
P-(6)	30	20	50	CH ₂ CH ₂ CH ₃	30,000
P-(7)	20	30	50	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	50,000
P-(8)	70	20	10	CH(CH ₃) ₃	60,000
P-(9)	70	20	10	$\begin{array}{c} \text{—CH}_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	150,000
P-(10)	40	30	30	$\text{—CH}_2\text{—} \langle \text{benzene ring} \rangle$	15,000

【 0 0 5 0 】

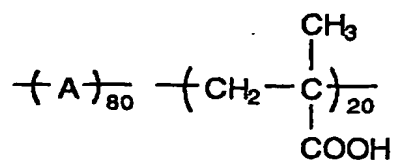
【化 2】



	A	Mw
P-(11)	$\begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	20,000
P-(12)	$\begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ \\ \text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$	30,000
P-(13)	$\begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{SO}_3\text{Na} \end{array}$	100,000
P-(14)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{---CH}_2\text{---C---} \\ \\ \text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{H} \end{array}$	20,000
P-(15)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{---CH}_2\text{---C---} \\ \\ \text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OP(OH)}_2 \end{array}$	50,000
P-(16)	$\begin{array}{c} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ \\ \text{CO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O} \text{---} (\text{CH}_2)_5 \text{---} \text{OP(OH)}_2 \end{array}$	15,000

【 0 0 5 1 】

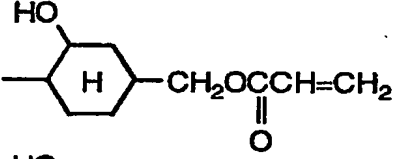
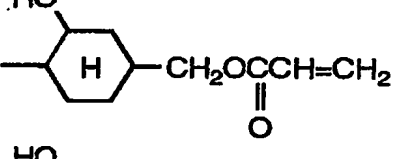
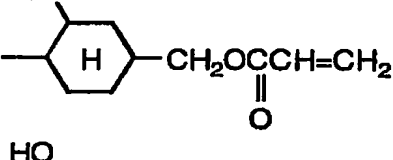
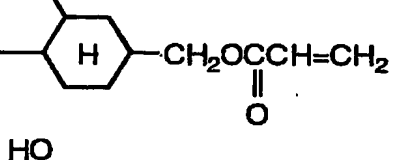
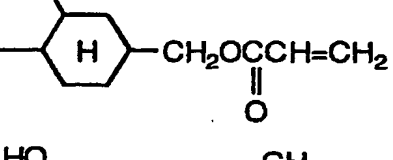
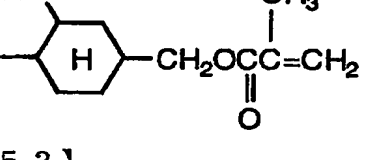
【化 3】



	A	Mw
P-(17)	$- \text{CH}_2 - \underset{\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} -$	20,000
P-(18)	$- \text{CH}_2 - \underset{\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2}{\text{CH}} -$	25,000
P-(19)	$- \text{CH}_2 - \underset{\text{COO}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}_2}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} -$	18,000
P-(20)	$- \text{CH}_2 - \underset{\text{OC}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2}{\overset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}} -$	20,000
P-(21)	$- \text{CH}_2 - \underset{\text{CONHCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O})\text{CH}=\text{CH}_2}{\text{CH}} -$	35,000

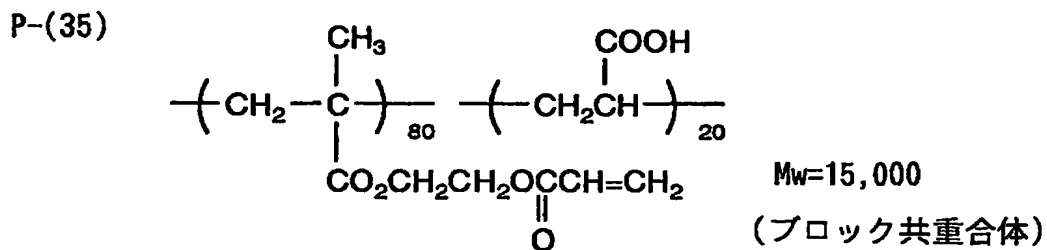
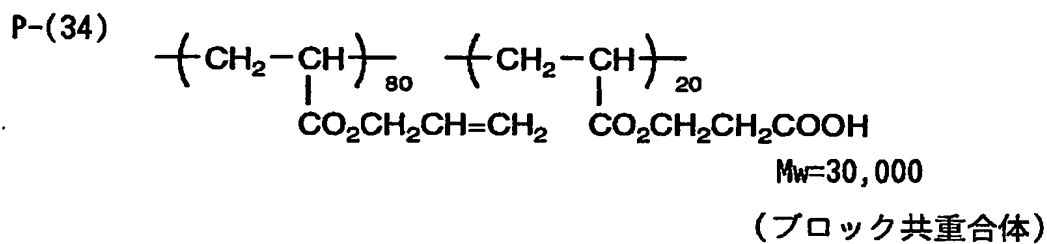
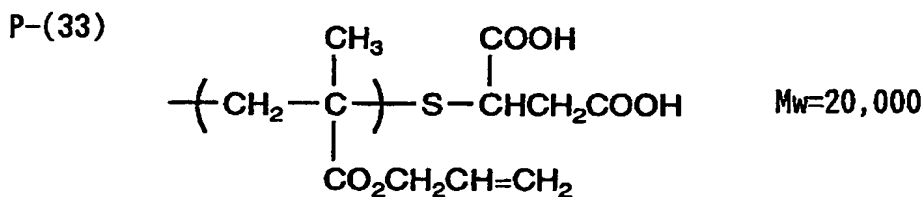
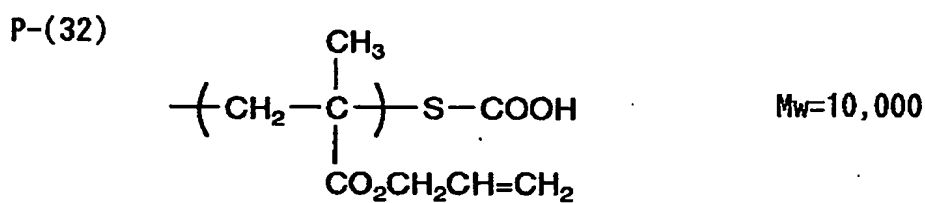
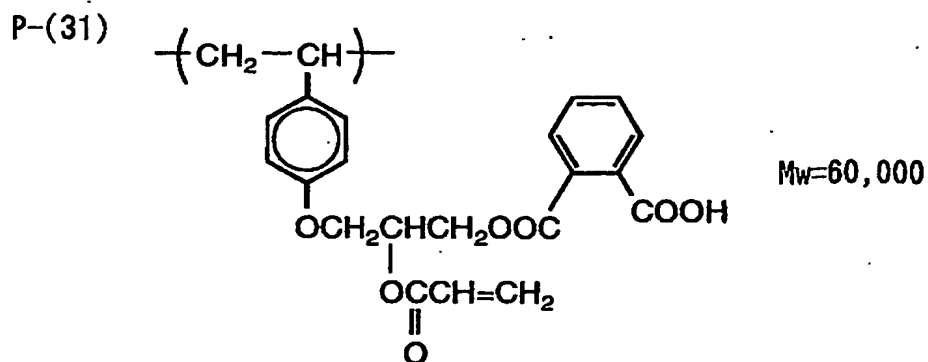
【0052】

【化 4】

	$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{COOR}^1}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \right)_x$	$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{COOH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \right)_y$	$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{COOR}^2}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \right)_z$				
	R ¹	R ²	x	y	z	Mw	
P-(22)	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCCH}=\text{CH}_2$ O	C ₄ H ₉ (n)	10	10	80	25,000	
P-(23)	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCCH}=\text{CH}_2$ O	C ₄ H ₉ (t)	10	10	80	25,000	
P-(24)	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCC}=\text{CH}_2$ O CH_3	C ₄ H ₉ (n)	10	10	80	500,000	
P-(25)		C ₄ H ₉ (n)	10	10	80	23,000	
P-(26)		C ₄ H ₉ (n)	80	10	10	30,000	
P-(27)		C ₄ H ₉ (n)	50	20	30	30,000	
P-(28)		C ₄ H ₉ (t)	10	10	80	20,000	
P-(29)		CH ₂ CH ₂ OH	50	10	40	20,000	
P-(30)		C ₄ H ₉ (n)	10	10	80	25,000	

【 0 0 5 3 】

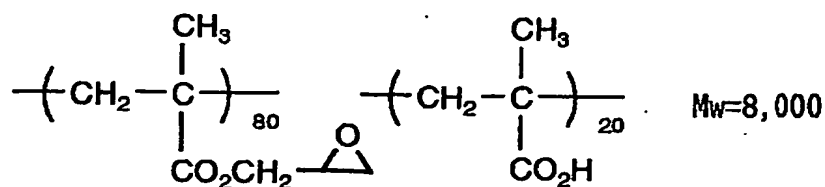
【化 5】



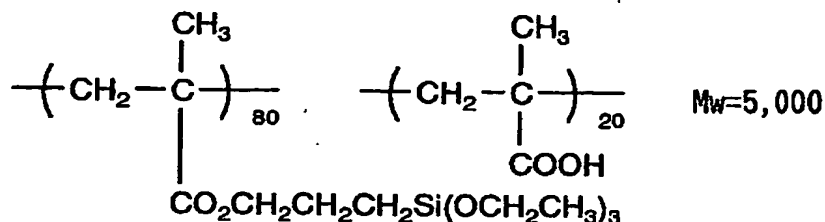
【 0 0 5 4 】

【化 6】

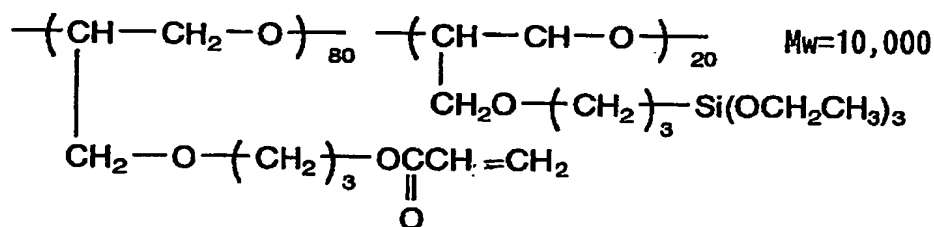
P-(36)



P-(37)



P-(38)



【 0 0 5 5 】

分散剤の無機微粒子に対する使用量は、1～50質量%の範囲であることが好ましく、5～40質量%の範囲であることがより好ましく、10～30質量%であることが最も好ましい。

【 0 0 5 6 】

〔高屈折率層及びその形成法〕

高屈折率層に用いる無機微粒子は、分散物の状態で高屈折率層の形成に使用する。

無機微粒子の分散において、前記の分散剤の存在下で、分散媒体中に分散する。

分散媒体は、沸点が60～170℃の液体を用いることが好ましい。分散媒体の例には、水、アルコール（例、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブ

タノール、ペンジルアルコール)、ケトン(例、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン)、エステル(例、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル、蟻酸メチル、蟻酸エチル、蟻酸プロピル、蟻酸ブチル)、脂肪族炭化水素(例、ヘキサン、シクロヘキサン)、ハロゲン化炭化水素(例、メチレンクロライド、クロロホルム、四塩化炭素)、芳香族炭化水素(例、ベンゼン、トルエン、キシレン)、アミド(例、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、*n*-メチルピロリドン)、エーテル(例、ジエチルエーテル、ジオキサン、テトラヒドロフラン)、エーテルアルコール(例、1-メトキシ-2-プロパノール)が含まれる。トルエン、キシレン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンおよびブタノールが特に好ましい。

【0057】

無機微粒子は、分散機を用いて分散する。分散機の例には、サンドグラインダーミル(例、ピン付きビーズミル)、高速インペラーミル、ペップルミル、ローラーミル、アトライターおよびコロイドミルが含まれる。サンドグラインダーミルおよび高速インペラーミルが特に好ましい。また、予備分散処理を実施してもよい。予備分散処理に用いる分散機の例には、ボールミル、三本ロールミル、ニーダーおよびエクストルuderが含まれる。

無機微粒子は、分散媒体中でなるべく微細化されていることが好ましく、重量平均径は1~200nmである。好ましくは5~150nmであり、さらに好ましくは10~100nm、特に好ましくは10~80nmである。

無機微粒子を200nm以下に微細化することで透明性を損なわない高屈折率層を形成できる。

【0058】

本発明に用いる高屈折率層は、上記のようにして分散媒体中に無機微粒子を分散した分散液に、好ましくは、さらにマトリックス形成に必要なバインダー前駆体(例えば、後述する電離放射線硬化性の多官能モノマーや多官能オリゴマーなど)、光重合開始剤等を加えて高屈折率層用塗料とし、透明支持体上に高屈折率層用塗料を塗布して、電離放射線硬化性化合物(例えば、多官能モノマーや多官能

オリゴマーなど)の架橋反応又は重合反応により硬化させて形成することが好ましい。

【0059】

さらに、高屈折率層のバインダーを層の塗布と同時または塗布後に、分散剤と架橋反応又は重合反応させることが好ましい。

このようにして作製した高屈折率層のバインダーは、例えば、上記の分散剤と電離放射線硬化性の多官能モノマーや多官能オリゴマーとが、架橋又は重合反応し、バインダーに分散剤のアニオン性基が取りこまれた形となる。さらに高屈折率層のバインダーは、アニオン性基が無機微粒子の分散状態を維持する機能を有し、架橋又は重合構造がバインダーに皮膜形成能を付与して、無機微粒子を含有する高屈折率層の物理強度(耐擦傷性など)や耐薬品性を改良する。

【0060】

電離放射線硬化性の多官能モノマーや多官能オリゴマーの官能基としては、光、電子線、放射線重合性のものが好ましく、中でも光重合性官能基が好ましい。

光重合性官能基としては、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、ビニル基、スチリル基、アリル基等の不飽和の重合性官能基等が挙げられ、中でも、アクリロイルオキシ基が好ましい。

【0061】

光重合性官能基を有する光重合性多官能モノマーの具体例としては、

ネオペンチルグリコールアクリレート、1,6-ヘキサンジオール(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート等のアルキレングリコールの(メタ)アクリル酸ジエステル類；

トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート等のポリオキシアルキレングリコールの(メタ)アクリル酸ジエステル類；

【0062】

ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート等の多価アルコールの(メタ)アクリル酸ジエステル類；

2,2-ビス〔4- (アクリロキシ・ジエトキシ) フェニル〕プロパン、2-
2-ビス〔4- (アクリロキシ・ポリプロポキシ) フェニル〕プロパン等のエチ
レンオキシドあるいはプロピレンオキシド付加物の (メタ) アクリル酸ジエステ
ル類;

等を挙げることができる。

【0063】

さらにはエポキシ (メタ) アクリレート類、ウレタン (メタ) アクリレート類
、ポリエステル (メタ) アクリレート類も、光重合性多官能モノマーとして、好
ましく用いられる。

【0064】

中でも、多価アルコールと (メタ) アクリル酸とのエステル類が好ましい。さ
らに好ましくは、1分子中に3個以上の (メタ) アクリロイルオキシ基を有する
多官能モノマーが好ましい。具体的には、トリメチロールプロパントリ (メタ)
アクリレート、トリメチロールエタントリ (メタ) アクリレート、1, 2, 4-
シクロヘキサントトラ (メタ) アクリレート、ペンタグリセロールトリアクリレ
ート、ペンタエリスリトールテトラ (メタ) アクリレート、ペンタエリスリト
ールトリ (メタ) アクリレート、(ジ) ペンタエリスリトールトリアクリレート、
(ジ) ペンタエリスリトールペンタアクリレート、(ジ) ペンタエリスリトール
テトラ (メタ) アクリレート、(ジ) ペンタエリスリトールヘキサ (メタ) アク
リレート、トリペンタエリスリトールトリアクリレート、トリペンタエリスリ
トールヘキサトリアクリレート等が挙げられる。

【0065】

多官能モノマーは、二種類以上を併用してもよい。

光重合性多官能モノマーの重合反応には、光重合開始剤を用いることが好まし
い。光重合開始剤としては、光ラジカル重合開始剤と光カチオン重合開始剤が好
ましく、特に好ましいのは光ラジカル重合開始剤である。

光ラジカル重合開始剤としては、例えば、アセトフェノン類、ベンゾフェノン
類、ミヒラーのベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、テトラメ
チルチウラムモノサルファイドおよびチオキサントン類等が挙げられる。

【0066】

市販の光ラジカル重合開始剤としては、日本化薬（株）製のKAYACURE（DETX-S, BP-100, BDMK, CTX, BMS, 2-EAQ, ABQ, CPTX, EPD, ITX, QTX, BTC, MCAなど）、日本チバガイギー（株）製のイルガキュア（651, 184, 500, 907, 369, 1173, 2959, 4265, 4263など）、サートマー社製のEsacure（KIP100F, KB1, EB3, BP, X33, KT046, KT37, KIP150, TZT）等が挙げられる。

【0067】

特に、光開裂型の光ラジカル重合開始剤が好ましい。光開裂型の光ラジカル重合開始剤については、最新UV硬化技術（P. 159, 発行人；高薄一弘, 発行所；（株）技術情報協会, 1991年発行）に記載されている。

市販の光開裂型の光ラジカル重合開始剤としては、日本チバガイギー（株）製のイルガキュア（651, 184, 907）等が挙げられる。

【0068】

光重合開始剤は、多官能モノマー100質量部に対して、0.1～15質量部の範囲で使用する事が好ましく、より好ましくは1～10質量部の範囲である。

光重合開始剤に加えて、光増感剤を用いてもよい。光増感剤の具体例として、*n*-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリー*n*-ブチルホスフィン、ミヒラーのケトンおよびチオキサントンを挙げる事ができる。

市販の光増感剤としては、日本化薬（株）製のKAYACURE（DMBI, EPA）などが挙げられる。

光重合反応は、高屈折率層の塗布および乾燥後、紫外線照射により行うことが好ましい。

本発明に用いる高屈折率層は、下記一般式で表される化合物を含有することが好ましい。

【0069】

一般式（1）



一般式(1)式中、 R^1 は置換もしくは無置換のアルキル基もしくは、アリール基を表す。 R^2 は置換もしくは無置換のアルキル基もしくはアシル基を表す。 m は0～3の整数を表す。 n は1～4の整数を表す。 m と n の合計は4である。

一般式(1)において R^1 は置換もしくは無置換のアルキル基もしくはアリール基を表す。アルキル基としてはメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ヘキシル、*t*-ブチル、*sec*-ブチル、ヘキシル、デシル、ヘキサデシル等が挙げられる。アルキル基として好ましくは炭素数1～30、より好ましくは炭素数1～16、特に好ましくは1～6のものである。アリール基としてはフェニル、ナフチル等が挙げられ、好ましくはフェニル基である。

【0070】

置換基としては特に制限はないが、ハロゲン(フッ素、塩素、臭素等)、水酸基、メルカプト基、カルボキシ基、エポキシ基、アルキル基(メチル、エチル、*i*-プロピル、プロピル、*t*-ブチル等)、アリール基(フェニル、ナフチル等)、芳香族ヘテロ環基(フリル、ピラゾリル、ピリジル等)、アルコキシ基(メトキシ、エトキシ、*i*-プロポキシ、ヘキシルオキシ等)、アリールオキシ(フェノキシ等)、アルキルチオ基(メチルチオ、エチルチオ等)、アリールチオ基(フェニルチオ等)、アルケニル基(ビニル、1-プロペニル等)、アルコキシシリル基(トリメトキシシリル、トリエトキシシリル等)、アシルオキシ基(アセトキシ、アクリロイルオキシ、メタクリロイルオキシ等)、アルコキシカルボニル基(メトキシカルボニル、エトキシカルボニル等)、アリールオキシカルボニル基(フェノキシカルボニル等)、カルバモイル基(カルバモイル、*N*-メチルカルバモイル、*N*, *N*-ジメチルカルバモイル、*N*-メチル-*N*-オクチルカルバモイル等)、アシルアミノ基(アセチルアミノ、ベンゾイルアミノ、アクリルアミノ、メタクリルアミノ等)等が好ましい。

【0071】

これらのうちで更に好ましくは水酸基、メルカプト基、カルボキシ基、エポキシ基、アルキル基、アルコキシシリル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基であり、特に好ましくはエポキシ基、重合性のアシルオキシ基(アクリロイルオキシ、メタクリロイルオキシ)、重合性のアシルアミノ基(アクリルアミノ、メタ

クリルアミノ)である。またこれら置換基は更に置換されていても良い。

【 0 0 7 2 】

R^2 は置換もしくは無置換のアルキル基もしくはアシル基を表す。アルキル基、アシル基ならびに置換基の説明は R^1 と同じである。 R^2 として好ましくは無置換のアルキル基もしくは無置換のアシル基であり、特に好ましくは無置換のアルキル基である。

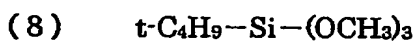
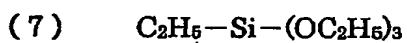
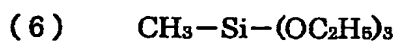
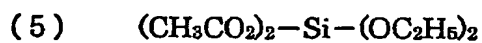
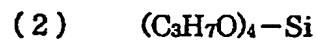
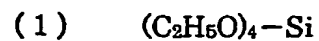
【 0 0 7 3 】

mは0～3の整数を表す。nは1～4の整数を表す。mとnの合計は4である。 R^1 もしくは R^2 が複数存在するとき、複数の R^1 もしくは R^2 はそれぞれ同じであっても異なっても良い。mとして好ましくは0、1、2であり、特に好ましくは1である。

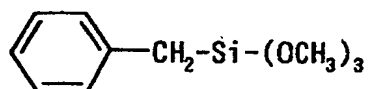
以下に一般式(1)で表される化合物の具体例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 0 7 4 】

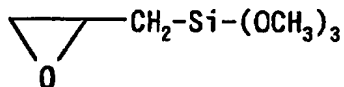
【化 7】



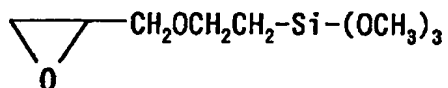
(9)



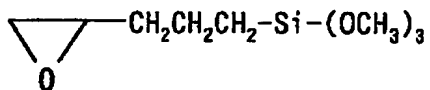
(10)



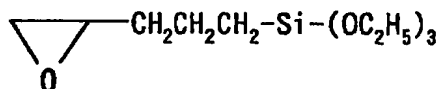
(11)



(12)



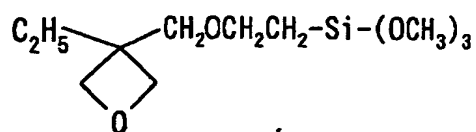
(13)



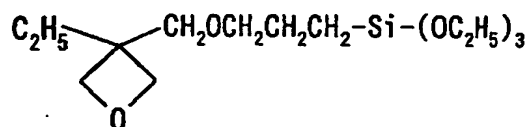
【0 0 7 5】

【化 8】

(14)



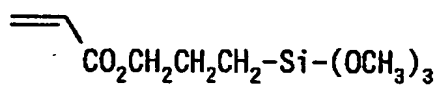
(15)



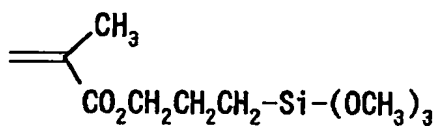
(16) $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}-(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$

(17) $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{Si}-(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$

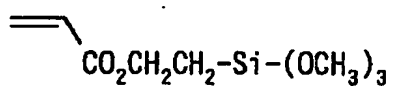
(18)



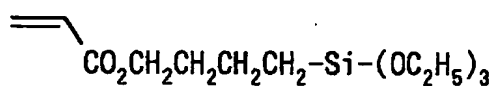
(19)



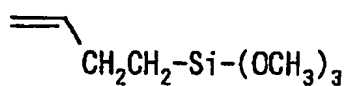
(20)



(21)



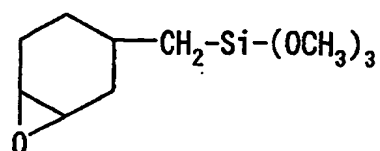
(22)



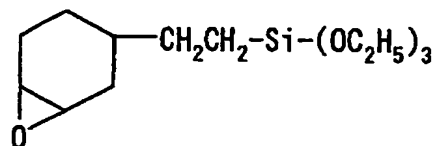
【0076】

【化 9】

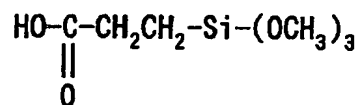
(23)



(24)



(25)



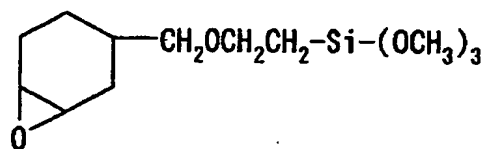
(26)



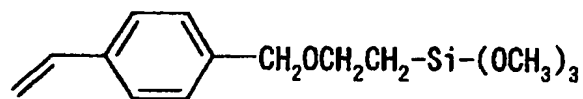
(27)



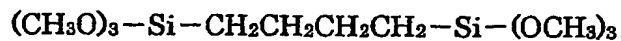
(28)



(29)



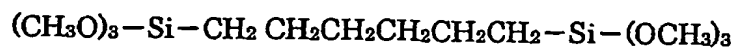
(30)



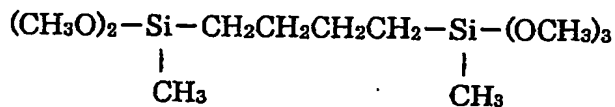
【0 0 7 7】

【化 1 0】

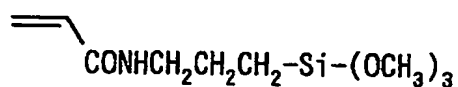
(3 1)



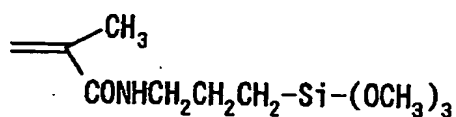
(3 2)



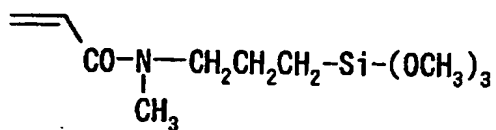
(3 3)



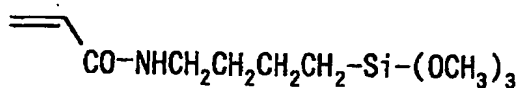
(3 4)



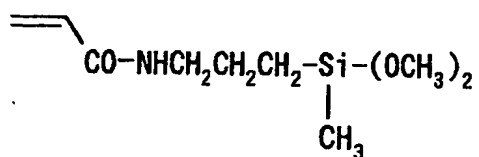
(3 5)



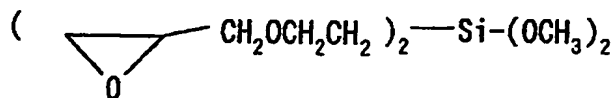
(3 6)



(3 7)



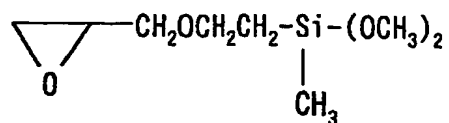
(3 8)



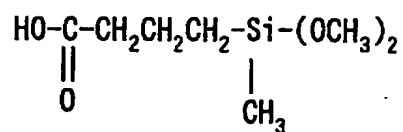
【0 0 7 8】

【化 11】

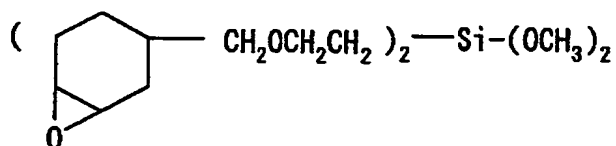
(39)



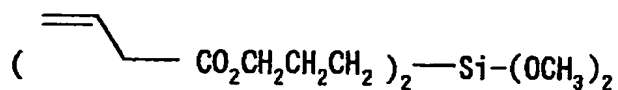
(40)



(41)



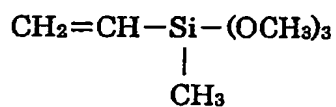
(42)



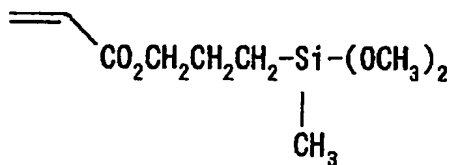
(43)



(44)



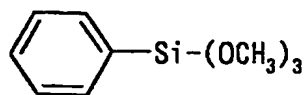
(45)



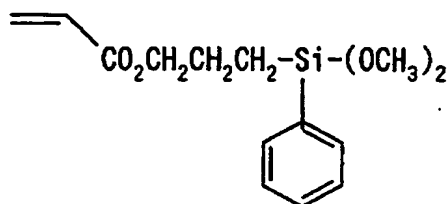
【0079】

【化 12】

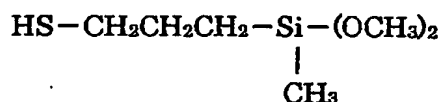
(46)



(47)



(48)



【0080】

これらの具体例の中で、(1)、(12)、(18)、(19)等が特に好ましい。

一般式(1)の化合物の好ましい含有量は、高屈折率層の全固形分の1～90質量%が好ましく、より好ましくは2～80質量%、特に好ましくは5～50質量%である。

【0081】

高屈折率層において分散剤と架橋又は重合しているバインダーは、さらにシラノール基を有することが好ましい。バインダーがさらにシラノール基を有することで、高屈折率層の物理強度(耐擦傷性など)や耐薬品性がさらに改良される。

シラノール基は、例えば架橋又は重合性官能基を有する一般式(1)で表される化合物を上記の高屈折率層用の塗料に添加し、塗料を透明支持体上に塗布して上記の分散剤、多官能モノマーや多官能オリゴマー、一般式(1)で表される化合物を架橋反応、又は、重合反応させることによりバインダーに導入することができる。

【0082】

一般式(1)で表される化合物で特に好ましいのは、架橋又は重合性官能基とし

て（メタ）アクリル基を有する化合物であり、例えば、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。

【0083】

高屈折率層において分散剤と架橋又は重合しているバインダーは、アミノ基または四級アンモニウム基を有することも好ましい。

アミノ基または四級アンモニウム基を有する高屈折率層のバインダーは、例えば架橋又は重合性官能基とアミノ基または四級アンモニウム基を有するモノマーを上記の高屈折率層用の塗料に添加し、塗料を透明支持体上に塗布して上記の分散剤、多官能モノマーや多官能オリゴマーと架橋反応、又は、重合反応させることにより形成することができる。

【0084】

アミノ基または四級アンモニウム基を有するモノマーは、塗料中で無機微粒子の分散助剤として機能する。さらに、塗布後、分散剤、多官能モノマーや多官能オリゴマーと架橋反応、又は、重合反応させてバインダーとすることで高屈折率層における無機微粒子の良好な分散性を維持し、物理強度（耐擦傷性など）や耐薬品性に優れた高屈折率層を作製することが出来る。

【0085】

アミノ基または四級アンモニウム基を有する好ましいモノマーとしては、N，N-ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレート、N，N-ジメチルアミノプロピル（メタ）アクリレート、（メタ）アクリル酸ヒドロキシプロピルトリメチルアンモニウムクロライド、ジメチルアリルアンモニウムクロライドなどがあげられる。

アミノ基または四級アンモニウム基を有するモノマーの分散剤に対する使用量は、1～40質量%であることが好ましく、さらに好ましくは3～30質量%、特に好ましくは3～20質量%である。高屈折率層の塗布と同時または塗布後に、架橋又は重合反応によってバインダーを形成すれば、高屈折率層の塗布前にこれらのモノマーを有効に機能させることができる。

【0086】

架橋又は重合しているバインダーは、ポリマーの主鎖が架橋又は重合している構造を有する。ポリマーの主鎖の例には、ポリオレフィン（飽和炭化水素）、ポリエーテル、ポリウレア、ポリウレタン、ポリエステル、ポリアミン、ポリアミドおよびメラミン樹脂が含まれる。ポリオレフィン主鎖、ポリエーテル主鎖およびポリウレア主鎖が好ましく、ポリオレフィン主鎖およびポリエーテル主鎖がさらに好ましく、ポリオレフィン主鎖が最も好ましい。

【0087】

ポリオレフィン主鎖は、飽和炭化水素からなる。ポリオレフィン主鎖は、例えば、不飽和重合性基の付加重合反応により得られる。ポリエーテル主鎖は、エーテル結合（ $-O-$ ）によって繰り返し単位が結合している。ポリエーテル主鎖は、例えば、エポキシ基の開環重合反応により得られる。ポリウレア主鎖は、ウレア結合（ $-NH-CO-NH-$ ）によって、繰り返し単位が結合している。ポリウレア主鎖は、例えば、イソシアネート基とアミノ基との縮重合反応により得られる。ポリウレタン主鎖は、ウレタン結合（ $-NH-CO-O-$ ）によって、繰り返し単位が結合している。ポリウレタン主鎖は、例えば、イソシアネート基と、水酸基（ N -メチロール基を含む）との縮重合反応により得られる。ポリエステル主鎖は、エステル結合（ $-CO-O-$ ）によって、繰り返し単位が結合している。ポリエステル主鎖は、例えば、カルボキシル基（酸ハライド基を含む）と水酸基（ N -メチロール基を含む）との縮重合反応により得られる。ポリアミン主鎖は、イミノ結合（ $-NH-$ ）によって、繰り返し単位が結合している。ポリアミン主鎖は、例えば、エチレンイミン基の開環重合反応により得られる。ポリアミド主鎖は、アミド結合（ $-NH-CO-$ ）によって、繰り返し単位が結合している。ポリアミド主鎖は、例えば、イソシアネート基とカルボキシル基（酸ハライド基を含む）との反応により得られる。メラミン樹脂主鎖は、例えば、トリアジン基（例、メラミン）とアルデヒド（例、ホルムアルデヒド）との縮重合反応により得られる。なお、メラミン樹脂は、主鎖そのものが架橋又は重合構造を有する。

【0088】

アニオン性基は、連結基を介してバインダーの側鎖として、主鎖に結合してい

ることが好ましい。アニオン性基の例には、カルボキシル基、スルホン酸基（スルホ）およびリン酸基（ホスホノ）が含まれる。カルボキシル基およびリン酸基が好ましい。アニオン性基は、塩の状態であってもよい。アニオン性基と塩を形成するカチオンは、アルカリ金属イオンであることが好ましい。また、アニオン性基のプロトン化は、解離していてもよい。アニオン性基とバインダーの主鎖とを結合する連結基は、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、アルキレン基、アリーレン基、およびこれらの組み合わせから選ばれる二価の基であることが好ましい。架橋又は重合構造は、二以上の主鎖を化学的に結合（好ましくは共有結合）する。架橋又は重合構造は、三以上の主鎖を共有結合することが好ましい。架橋又は重合構造は、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 、窒素原子、リン原子、脂肪族残基、芳香族残基およびこれらの組み合わせから選ばれる二価以上の基からなることが好ましい。バインダーは、アニオン性基を有する繰り返し単位と、架橋又は重合構造を有する繰り返し単位とを有するコポリマーであることが好ましい。コポリマー中のアニオン性基を有する繰り返し単位の割合は、2～96mol%であることが好ましく、4～94mol%であることがさらに好ましく、6～92mol%であることが最も好ましい。繰り返し単位は、二以上のアニオン性基を有していてもよい。コポリマー中の架橋又は重合構造を有する繰り返し単位の割合は、4～98mol%であることが好ましく、6～96mol%であることがさらに好ましく、8～94mol%であることが最も好ましい。

【0089】

バインダーの繰り返し単位は、アニオン性基と架橋又は重合構造の双方を有していてもよい。バインダーには、その他の繰り返し単位（アニオン性基も架橋又は重合構造もない繰り返し単位）が含まれていてもよい。

その他の繰り返し単位としては、シラノール基、アミノ基または四級アンモニウム基を有する繰り返し単位が好ましい。

【0090】

シラノール基を有する繰り返し単位では、シラノール基は、バインダーの主鎖に直接結合させるか、あるいは連結基を介して主鎖に結合させる。シラノール基は、連結基を介して側鎖として、主鎖に結合させることが好ましい。シラノール

基とバインダーの主鎖とを結合する連結基は、 $-CO-$ 、 $-O-$ 、アルキレン基、アリーレン基、およびこれらの組み合わせから選ばれる二価の基であることが好ましい。バインダーが、シラノール基を有する繰り返し単位を含む場合、その割合は、2～98 mol %であることが好ましく、4～96 mol %であることがさらに好ましく、6～94 mol %であることが最も好ましい。

【0091】

アミノ基または四級アンモニウム基を有する繰り返し単位では、アミノ基または四級アンモニウム基は、バインダーの主鎖に直接結合させるか、あるいは連結基を介して主鎖に結合させる。アミノ基または四級アンモニウム基は、連結基を介して側鎖として、主鎖に結合させることが好ましい。アミノ基または四級アンモニウム基は、二級アミノ基、三級アミノ基または四級アンモニウム基であることが好ましく、三級アミノ基または四級アンモニウム基であることがさらに好ましい。二級アミノ基、三級アミノ基または四級アンモニウム基の窒素原子に結合する基は、アルキル基であることが好ましく、炭素原子数が1～12のアルキル基であることが好ましく、炭素原子数が1～6のアルキル基であることがさらに好ましい。四級アンモニウム基の対イオンは、ハライドイオンであることが好ましい。アミノ基または四級アンモニウム基とバインダーの主鎖とを結合する連結基は、 $-CO-$ 、 $-NH-$ 、 $-O-$ 、アルキレン基、アリーレン基、およびこれらの組み合わせから選ばれる二価の基であることが好ましい。バインダーが、アミノ基または四級アンモニウム基を有する繰り返し単位を含む場合、その割合は、0.1～32 mol %であることが好ましく、0.5～30 mol %であることがさらに好ましく、1～28 mol %であることが最も好ましい。

【0092】

なお、シラノール基、及び、アミノ基、四級アンモニウム基は、アニオン性基を有する繰り返し単位あるいは架橋又は重合構造を有する繰り返し単位に含まれていても、同様の効果が得られる。

架橋又は重合しているバインダーは、高屈折率層用の塗料を透明支持体上に塗布して、塗布と同時または塗布後に、架橋又は重合反応によって形成することが好ましい。

【0093】

無機微粒子は高屈折率層の屈折率を制御する効果と共に、硬化収縮を抑える機能がある。

高屈折率層の中において、無機微粒子はなるべく微細に分散されていることが好ましく、重量平均径は1～200nmである。高屈折率層中の無機微粒子の重量平均径は、5～150nmであることが好ましく、10～100nmであることがさらに好ましく、10～80nmであることが最も好ましい。

無機微粒子を200nm以下に微細化することで透明性を損なわない高屈折率層を形成できる。

【0094】

高屈折率層における無機微粒子の含有量は、高屈折率層の質量に対し10～90質量%であることが好ましく、より好ましくは15～80質量%、特に好ましくは15～75質量%である。無機微粒子は高屈折率層内で二種類以上を併用してもよい。

高屈折率層の上に低屈折率層を有する場合、高屈折率層の屈折率は透明支持体の屈折率より高いことが好ましい。

高屈折率層に、芳香環を含む電離放射線硬化性化合物、フッ素以外のハロゲン化元素（例えば、Br, I, Cl等）を含む電離放射線硬化性化合物、S, N, P等の原子を含む電離放射線硬化性化合物などの架橋又は重合反応で得られるバインダーも好ましく用いることができる。

高屈折率層の上に低屈折率層を構築して、反射防止フィルムを作製するためには、高屈折率層の屈折率は1.55～2.30であることが好ましく、より好ましくは1.60～2.20、特に好ましくは1.65～2.10である。

【0095】

高屈折率層には、前記の成分（無機微粒子、重合開始剤、光増感剤など）以外に、樹脂、界面活性剤、帯電防止剤、カップリング剤、増粘剤、着色防止剤、着色剤（顔料、染料）、消泡剤、レベリング剤、難燃剤、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、接着付与剤、重合禁止剤、酸化防止剤、表面改質剤、導電性の金属微粒子、などを添加することもできる。

また、高屈折率層は、後述する平均粒径 $0.2 \sim 10 \mu\text{m}$ の粒子を含有させて防眩機能を付与した防眩層を兼ねることもできる。

高屈折率層の膜厚は用途により適切に設計することができる。高屈折率層を後述する光学干渉層として用いる場合、 $30 \sim 200 \text{ nm}$ が好ましく、より好ましくは $50 \sim 170 \text{ nm}$ 、特に好ましくは $60 \sim 150 \text{ nm}$ である。高屈折率層をハードコート層と兼ねる場合、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $1 \sim 7 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $2 \sim 5 \mu\text{m}$ である。

【0096】

高屈折率層の形成において、電離放射線硬化性化合物の架橋反応、又は、重合反応は、酸素濃度が 10 体積％以下の雰囲気で実施することが好ましい。

高屈折率層を酸素濃度が 10 体積％以下の雰囲気で形成することにより、高屈折率層の物理強度（耐擦傷性など）や耐薬品性、更には、高屈折率層と高屈折率層と隣接する層との接着性を改良することができる。

好ましくは酸素濃度が 6 体積％以下の雰囲気で電離放射線硬化性化合物の架橋反応、又は、重合反応により形成することであり、更に好ましくは酸素濃度が 4 体積％以下、特に好ましくは酸素濃度が 2 体積％以下である。

【0097】

酸素濃度を 10 体積％以下にする手法としては、大気（窒素濃度約 79 体積％、酸素濃度約 21 体積％）を別の気体で置換することが好ましく、特に好ましくは窒素で置換（窒素パージ）することである。

高屈折率層の好ましい塗布溶媒としては、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンである。

塗布溶媒は、ケトン系溶媒以外の溶媒を含んでいてもよい。例えば、アルコール（例、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、ベンジルアルコール）、エステル（例、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル、蟻酸メチル、蟻酸エチル、蟻酸プロピル、蟻酸ブチル）、脂肪族炭化水素（例、ヘキサン、シクロヘキサン）、ハロゲン化炭化水素（例、メチレンクロライド、クロロホルム、四塩化炭素）、芳香族炭化水素（例、ベンゼン、トルエン、キシレン）、アミド（例、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、 n -メ

チルピロリドン)、エーテル(例、ジエチルエーテル、ジオキサン、テトラヒドロフラン)、エーテルアルコール(例、1-メトキシ-2-プロパノール)が含まれる。

【0098】

塗布溶媒には、ケトン系溶媒の含有量が塗料に含まれる全溶媒の10質量%以上含まれることが好ましい。好ましくは30質量%以上、さらに好ましくは60質量%以上である。

高屈折率層の強度は、JIS K5400に従う鉛筆硬度試験で、H以上であることが好ましく、2H以上であることがさらに好ましく、3H以上であることが最も好ましい。

また、JIS K5400に従うテーパー試験で、試験前後の試験片の摩耗量が少ないほど好ましい。

高屈折率層のヘイズは、防眩機能を付与する粒子を含有しない場合、5%以下であることが好ましく、さらに好ましくは3%以下、特に好ましくは1%以下である。

高屈折率層は、前記透明支持体上に直接、又は、他の層を介して構築することが好ましい。

【0099】

[最外層]

高屈折率層を有する側には、含フッ素化合物を主体とする最外層を構築することが好ましい。

含フッ素化合物を主体とする最外層は、低屈折率層、又は、防汚層として用いられる。

本発明において、「含フッ素化合物を主体とする」とは、最外層中に含まれる含フッ素化合物が最外層の全質量に対し、50質量%以上であることを意味し、60質量%以上含まれることがより好ましい。

含フッ素化合物の屈折率は1.35～1.50であることが好ましい。より好ましくは1.36～1.47、さらに好ましくは1.38～1.45である。また、含フッ素化合物はフッ素原子を35～80質量%の範囲で含むことが好まし

く、45～75質量%の範囲で含むことがさらに好ましい。

【0100】

含フッ素化合物には、含フッ素ポリマー、含フッ素シラン化合物、含フッ素界面活性剤、含フッ素エーテルなどが挙げられる。

含フッ素ポリマーとしては、フッ素原子を含むエチレン性不飽和モノマーの架橋反応、又は、重合反応により合成されたものが挙げられる。フッ素原子を含むエチレン性不飽和モノマーの例には、フルオロオレフィン（例、フルオロエチレン、ビニリデンフルオライド、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、パーフルオロ-2,2-ジメチル-1,3-ジオキソール）、フッ素化ビニルエーテルおよびフッ素置換アルコールとアクリル酸またはメタクリル酸とのエステルが含まれる。

【0101】

含フッ素ポリマーとしてフッ素原子を含む繰り返し構造単位とフッ素原子を含まない繰り返し構造単位からなる共重合体も用いることができる。

上記共重合体は、フッ素原子を含むエチレン性不飽和モノマーとフッ素原子を含まないエチレン性不飽和モノマーの重合反応により得ることができる。

フッ素原子を含まないエチレン性不飽和モノマーとしては、オレフィン（例、エチレン、プロピレン、イソブレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン等）、アクリル酸エステル（例、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル等）、メタクリル酸エステル（例、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、エチレングリコールジメタクリレート等）、スチレンおよびその誘導体（例、スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエン、 α -メチルスチレン等）、ビニルエーテル（例、メチルビニルエーテル等）、ビニルエステル（例、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、桂皮酸ビニル等）、アクリルアミド（例、N-tertブチルアクリルアミド、N-シクロヘキシルアクリルアミド等）、メタクリルアミドおよびアクリロニトリルが挙げられる。

【0102】

含フッ素シラン化合物としては、パーフルオロアルキル基を含むシラン化合物（例、（ヘプタデカフルオロ-1,2,2,2-テトラデシル）トリエトキシシ

ラン等)が挙げられる。

含フッ素界面活性剤は、その親水性部分がアニオン性、カチオン性、ノニオン性および両性のいずれであってもよい。そして疎水性部分を構成する炭化水素の水素原子の一部または全部が、フッ素原子により置換されている。

【0103】

含フッ素エーテルは、一般に潤滑剤として使用されている化合物である。含フッ素エーテルとしては、パーフルオロポリエーテル等が挙げられる。

最外層には、架橋又は重合構造が導入された含フッ素ポリマーを用いることが特に好ましい。架橋又は重合構造が導入された含フッ素ポリマーは、架橋又は重合性基を有する含フッ素ポリマーを架橋又は重合させることにより得られる。

【0104】

架橋又は重合性基を有する含フッ素ポリマーは、架橋又は重合性基を有さない含フッ素ポリマーに架橋又は重合性基を側鎖として導入することにより得ることができる。架橋又は重合性基としては、光、好ましくは紫外線照射、電子ビーム(EB)照射あるいは加熱により反応して含フッ素ポリマーが架橋又は重合構造を有するようになる官能基であることが好ましい。架橋又は重合性基としては、アクリロイル、メタクリロイル、イソシアナート、エポキシ、アジリジン、オキサゾリン、アルデヒド、カルボニル、ヒドラジン、カルボキシル、メチロールおよび活性メチレン等の基が挙げられる。架橋又は重合性基を有する含フッ素ポリマーとして、市販品を用いてもよい。

架橋又は重合性基を有する含フッ素ポリマーの架橋又は重合反応は、最外層を形成するための塗料を塗布と同時にまたは塗布後に光照射、電子線ビーム照射や加熱することにより実施することが好ましい。

【0105】

最外層は、含フッ素化合物以外に充填剤(例えば、無機微粒子や有機微粒子等)、シランカップリング剤、滑り剤(ジメチルシリコンなどのシリコン化合物等)、界面活性剤等を含有することができる。特に、無機微粒子、シランカップリング剤、滑り剤を含有することが好ましい。

【0106】

無機微粒子としては、二酸化珪素（シリカ）、含フッ素粒子（フッ化マグネシウム、フッ化カルシウム、フッ化バリウム）などが好ましい。特に好ましいには二酸化珪素（シリカ）である。無機微粒子の一次粒子の重量平均径は、1～150 nmであることが好ましく、1～100 nmであることがさらに好ましく、1～80 nmであることが最も好ましい。最外層において無機微粒子は、より微細に分散されていることが好ましい。無機微粒子の形状は米粒状、球形状、立方体状、紡錘形状、短繊維状、リング状、あるいは不定形状であることが好ましい。

【0107】

シランカップリング剤としては、前記一般式（1）で表される化合物を用いることができる。好ましいのは、水酸基、メルカプト基、カルボキシ基、エポキシ基、アルキル基、アルコキシシリル基、アシルオキシ基、アシルアミノ基を含有するシランカップリング剤であり、特に好ましいのはエポキシ基、重合性のアシルオキシ基（アクリロイルオキシ、メタクリロイルオキシ）、重合性のアシルアミノ基（アクリルアミノ、メタクリルアミノ）を含有するシランカップリング剤である。

【0108】

一般式（1）で表される化合物で特に好ましいのは、架橋又は重合性官能基として（メタ）アクリル基を有する化合物であり、例えば、3-アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。

滑り剤としては、ジメチルシリコン、ポリシロキサンセグメントが導入された含フッ素化合物が好ましい。

【0109】

最外層は、含フッ素化合物、その他所望により含有される任意成分を溶解あるいは分散させた塗料を塗布と同時、または塗布後に光照射、電子線ビーム照射や加熱することによる架橋反応、又は、重合反応により形成することが好ましい。特に、最外層が電離放射線硬化性の化合物の架橋反応、又は、重合反応により形成される場合、架橋反応、又は、重合反応は酸素濃度が10体積%以下の雰囲気を実施することが好ましい。酸素濃度が10体積%以下の雰囲気で形成すること

により、物理強度（耐擦傷性など）や耐薬品性に優れた最外層を得ることができる。

好ましくは酸素濃度が6体積%以下であり、更に好ましくは酸素濃度が4体積%以下、特に好ましくは酸素濃度が2体積%以下である。

【0110】

酸素濃度を10体積%以下にする手法としては、大気（窒素濃度約79体積%、酸素濃度約21体積%）を別の気体で置換することが好ましく、特に好ましくは窒素で置換（窒素パージ）することである。

最外層を低屈折率層として用いる場合、膜厚は30～200nmが好ましく、より好ましくは50～150nm、特に好ましくは60～120nmである。最外層を防汚層として用いる場合、膜厚は3～50nmが好ましく、より好ましくは5～35nm、特に好ましくは7～25nmである。

【0111】

最外層は反射防止フィルムの物理強度（耐擦傷性など）を改良するために、表面の動摩擦係数が0.25以下であることが好ましい。ここで記載した動摩擦係数は、直径5mmのステンレス剛球に0.98Nの荷重をかけ、速度60cm/分で表面を移動させたときの、表面と直径5mmのステンレス剛球の間の動摩擦係数をいう。好ましくは0.17以下であり、特に好ましくは0.15以下である。

また、反射防止フィルムの防汚性能を改良するために、表面の水に対する接触角が90°以上であることが好ましい。更に好ましくは95°以上であり、特に好ましくは100°以上である。

【0112】

〔低屈折率層〕

低屈折率層は前記の最外層を兼ねてもよいし、最外層の下層に位置していてもよい。

低屈折率層が前記の最外層を兼ねる場合、最外層について既に述べたことを適用することができる。低屈折率層が最外層の下層に位置する場合、低屈折率層は、ケイ素化合物を含むことが好ましい。

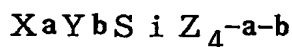
また、低屈折率層の屈折率は1.20～1.55である。好ましくは1.30～1.50、好ましくは1.35～1.48、特に好ましくは1.40～1.48である。

低屈折率層が最外層の下層に位置する場合、低屈折率層は塗布法または気相法（真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法等）により形成することができる。安価に製造できる点で、塗布法が好ましい。

低屈折率層を塗布で作製する場合、下記一般式（2）で表される化合物、その加水分解物、および該加水分解物が縮合して生成した架橋ケイ素ポリマーからなる群から選ばれた化合物で作製することが好ましく、特に架橋ケイ素ポリマーで作製することが好ましい。

【0113】

（一般式2）



【0114】

一般式（2）中：Xは、炭素数1～12の有機基（例えばアルキル、アリール、ハロゲン化アルキル、ハロゲン化アリール、アルケニル、またはエポキシ基、（メタ）アクリルオキシ基、メルカプト基、アミノ基、シアノ基等）を表す。Yは、炭素数1～3の炭化水素基である。Zは、ハロゲン原子またはアルコキシ基（例えば、 OCH_3 、 OC_2H_5 、 OC_3H_7 等）を表す。aおよびbは、同一または異なって、0～2の整数である。特に限定されないが、一般式（2）の具体例としてメチルシリケート、エチルシリケート等のテトラアルコキシシラン類、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリメトキシエトキシシラン、メチルトリアセトキシシラン、メチルトリブトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ビニルトリメトキシエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、フェニルトリアセトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリエトキシシラン、 γ -クロロプロピルトリアセトキシシラン、3,3,3-トリフロロプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ

-グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 γ - (β -グリシドキシエトキシ) プロピルトリメトキシシラン、 β - (3, 4-エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、 β - (3, 4-エポキシシクロヘキシル) エチルトリエトキシシラン、 γ -メタクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルトリエトキシシラン、N- β (アミノエチル) - γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ - (2-アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、 β -シアノエチルトリエトキシシランなどのトリアルコキシ又はトリアシルオキシシラン類、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、フェニルメチルジメトキシシラン、フェニルメチルジエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルフェニルジメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルフェニルジエトキシシラン、 γ -クロロプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -クロロプロピルメチルジエトキシシラン、ジメチルジアセトキシシラン、 γ -メタクリルオキシプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリルオキシプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、 γ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、メチルビニルジメトキシシラン、メチルビニルジエトキシシランなどのジアルコキシ又はジアシルオキシシラン類などがあげられる。

特に硬度を必要とする場合にはエポキシ基、メタクリロイル基を含むケイ素化合物が好ましい。これらのケイ素化合物は単独又は2種類以上組み合わせることができる。

【0115】

これらのケイ素化合物は各種硬化剤、触媒を用いて硬化することが好ましく、例えば、ルイス酸、ルイス塩基を含む各種酸・塩基、及びこれらから形成される中性又は塩基性塩、例えば有機カルボン酸、クロム酸、次亜塩素酸、ホウ酸、臭素酸、亜セレン酸、チオ硫酸、オルトケイ酸、チオシアン酸、亜硝酸、アルミン

酸、炭酸の金属塩、特にアルカリ金属塩又はアンモニウム塩、更にアルミニウム、ジルコニウム、チタニウムのアルコキシド又はこれらの錯化合物などがあげられる。特に、好ましいのはアルミキレート化合物で、例えば、エチルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムトリスエチルアセトアセテート、アルキルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムモノアセチルアセトネートビスエチルアセトアセテート、アルミニウムトリスアセチルアセテートなどである。

【0116】

また、低屈折率層には、無機微粒子、例えば LiF 、 MgF_2 、 SiO_2 等の微粒子を添加することが好ましく、なかでも SiO_2 が特に好ましい。

低屈折率層の膜厚は、 $30 \sim 200 \text{ nm}$ であることが好ましく、 $50 \sim 150 \text{ nm}$ であることがさらに好ましく、 $60 \sim 120 \text{ nm}$ であることが最も好ましい。

低屈折率層のヘイズは、 5% 以下であることが好ましく、 3% 以下であることがさらに好ましく、 1% 以下であることが最も好ましい。

低屈折率層の強度は、JIS K 5400 に従う鉛筆硬度試験で H 以上であることが好ましく、2H 以上であることがさらに好ましく、3H 以上であることが最も好ましい。

また、JIS K 5400 に従うテーパー試験で、試験前後の試験片の摩耗量が少ないほど好ましい。

【0117】

[ハードコート層]

ハードコート層は、反射防止フィルム、偏光板用保護フィルム、及び、偏光板に物理強度（耐擦傷性など）を付与するために、透明支持体の表面に設ける。特に、透明支持体と前記高屈折率層の間に設けることが好ましい。

ハードコート層は、電離放射線硬化性化合物の架橋反応、又は、重合反応により形成されることが好ましい。例えば、電離放射線硬化性の多官能モノマーや多官能オリゴマーを含む塗料を透明支持体上に塗布し、多官能モノマーや多官能オリゴマーを架橋反応、又は、重合反応させることにより形成することができる。

電離放射線硬化性の多官能モノマーや多官能オリゴマーの官能基としては、光、電子線、放射線重合性のものが好ましく、中でも光重合性官能基が好ましい。

光重合性官能基としては、アクリロイルオキシ基、メタクリロイルオキシ基、ビニル基、スチリル基、アリル基等の不飽和の重合性官能基等が挙げられ、中でも、アクリロイルオキシ基が好ましい。

【0118】

光重合性官能基を有する光重合性多官能モノマーの具体例としては、高屈折率層で例示したものが挙げられ、光重合開始剤、光増感剤を用いて重合することが好ましい。光重合反応は、ハードコート層の塗布および乾燥後、紫外線照射により行うことが好ましい。

ハードコート層は、一次粒子の平均粒径が200nm以下の無機微粒子を含有することが好ましい。ここでいう平均粒径は重量平均径である。一次粒子の平均粒径を200nm以下にすることで透明性を損なわないハードコート層を形成できる。

無機微粒子はハードコート層の硬度を高くすると共に、塗布層の硬化収縮を抑える機能がある。また、ハードコート層の屈折率を制御する目的にも添加される。

無機微粒子としては、高屈折率層で例示した無機微粒子に加え、二酸化珪素、酸化アルミニウム、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、タルク、カオリンおよび硫酸カルシウムなどの微粒子が挙げられる。好ましくは、二酸化珪素、二酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、酸化錫、ITO、酸化亜鉛である。

【0119】

無機微粒子の一次粒子の好ましい平均粒径は5～200nm、より好ましくは10～150nmであり、さらに好ましくは20～100nm、特に好ましくは20～50nmである。

ハードコート層の中において、無機微粒子はなるべく微細に分散されていることが好ましい。

ハードコート層の中における無機微粒子の粒子サイズは、好ましくは平均粒径で5～300nm、より好ましくは10～200nmであり、さらに好ましくは

20～150 nm、特に好ましくは20～80 nmである。

【0120】

ハードコート層における無機微粒子の含有量は、ハードコート層の全質量に対し10～90質量%であることが好ましく、より好ましくは15～80質量%、特に好ましくは15～75質量%である。

前記したように、高屈折率層はハードコート層を兼ねることができる。高屈折率層がハードコート層を兼ねる場合、高屈折率層で記載した手法を用いて高い屈折率を有する無機微粒子を微細に分散してハードコート層に含有させて形成することが好ましい。

【0121】

ハードコート層は、さらに後述する平均粒径0.2～10 μm の粒子を含有させて防眩機能を付与した防眩層を兼ねることもできる。

ハードコート層の膜厚は用途により適切に設計することができる。ハードコート層の膜厚は、0.2～10 μm であることが好ましく、より好ましくは0.5～7 μm 、特に好ましくは0.7～5 μm である。

【0122】

ハードコート層の強度は、JIS K5400に従う鉛筆硬度試験で、H以上であることが好ましく、2H以上であることがさらに好ましく、3H以上であることが最も好ましい。

また、JIS K5400に従うテーパー試験で、試験前後の試験片の摩耗量が少ないほど好ましい。

ハードコート層の形成において、電離放射線硬化性の化合物の架橋反応、又は、重合反応により形成される場合、架橋反応、又は、重合反応は酸素濃度が10体積%以下の雰囲気で実施することが好ましい。酸素濃度が10体積%以下の雰囲気中で形成することにより、物理強度（耐擦傷性など）や耐薬品性に優れたハードコート層を形成することができる。

好ましくは酸素濃度が6体積%以下の雰囲気中で電離放射線硬化性化合物の架橋反応、又は、重合反応により形成することであり、更に好ましくは酸素濃度が4体積%以下、特に好ましくは酸素濃度が2体積%以下である。

【 0 1 2 3 】

酸素濃度を 1 0 体積 % 以下にする手法としては、大気（窒素濃度約 7 9 体積 %、酸素濃度約 2 1 体積 %）を別の気体で置換することが好ましく、特に好ましくは窒素で置換（窒素パージ）することである。

ハードコート層は、透明支持体の表面に、ハードコート層用の塗料を塗布することで構築することが好ましい。

【 0 1 2 4 】

溶媒としては、高屈折率層で例示したケトン系溶剤であることが好ましい。ケトン系溶剤を用いることで、透明支持体（特に、トリアセチルセルロース支持体）の表面とハードコート層との接着性がさらに改良する。

特に好ましい塗布溶媒としては、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンである。

塗布溶媒は、高屈折率層で例示したケトン系溶媒以外の溶媒を含んでいてもよい。

塗布溶媒には、ケトン系溶媒の含有量が塗料に含まれる全溶媒の 1 0 質量 % 以上含まれることが好ましい。好ましくは 3 0 質量 % 以上、さらに好ましくは 6 0 質量 % 以上である。

【 0 1 2 5 】

[反射防止フィルムの表面凹凸]

本発明に用いる反射防止フィルムは、高屈折率層を有する側の表面に凹凸を形成し、防眩性を付与することが好ましい。

防眩性は表面の平均表面粗さ（ R_a ）と対応している。表面の凹凸は 100 cm^2 の面積の中からランダムに 1 mm^2 を取り出し、取り出した表面の 1 mm^2 の面積当たりに対し、平均表面粗さ（ R_a ）が $0.01 \sim 0.4\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $0.03 \sim 0.3\text{ }\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $0.05 \sim 0.25\text{ }\mu\text{m}$ 、特に好ましくは $0.07 \sim 0.2\text{ }\mu\text{m}$ である。

平均表面粗さ（ R_a ）に関しては、テクノコンパクトシリーズ®（表面粗さの測定・評価法，著者；奈良次郎，発行所；（株）総合技術センター）に記載されている。

【 0 1 2 6 】

本発明に用いる反射防止フィルムの表面の凹と凸の形状は、原子間力顕微鏡（A F M）により評価することが出来る。

表面の凹凸の形成法としては公知の手法が用いられる。本発明では、フィルムの表面に高い圧力で凹凸の形状を有する版を押し当てる（例えば、エンボス加工）ことにより形成する手法、また、反射防止フィルム上のいずれかの層に粒子を含有させて防眩層とし、反射防止フィルムの表面に凹凸を形成する手法が好ましい。

エンボス加工により表面に凹凸を形成する方法では、公知の手法が適用できるが、特開 2 0 0 0 - 3 2 9 9 0 5 号に記載されている手法により凹凸を形成することが特に好ましい。

【 0 1 2 7 】

反射防止フィルムのいずれかの層に粒子を含有させて防眩層を形成する場合、防眩層に用いる粒子としては、平均粒径が 0. 2 ~ 1 0 μ m の粒子が好ましい。ここでいう平均粒径は、二次粒子（粒子が凝集していない場合は一次粒子）の重量平均径である。

粒子としては、無機粒子と有機粒子が挙げられる。無機粒子の具体例としては、二酸化珪素、二酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、酸化錫、I T O、酸化亜鉛、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、タルク、カオリンおよび硫酸カルシウムなどの粒子が挙げられる。二酸化珪素、酸化アルミニウムが好ましい。

【 0 1 2 8 】

有機粒子としては樹脂粒子が好ましい。樹脂粒子の具体例としては、シリコン樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ弗化ビニリデン樹脂から作製される粒子などが挙げられる。好ましくは、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリスチレン樹脂から作製される粒子であり、特に好ましくはポリメチルメタクリレート樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ポリスチレン樹脂から作製される粒子である。

【 0 1 2 9 】

凹凸を形成するために防眩層に用いる粒子としては、樹脂粒子であるほうが好ましい。

粒子の平均粒径は、好ましくは $0.5 \sim 7.0 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $1.0 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $1.5 \sim 4.0 \mu\text{m}$ である。

粒子の屈折率は $1.35 \sim 1.80$ であることが好ましく、より好ましくは $1.40 \sim 1.75$ 、さらに好ましくは $1.45 \sim 1.75$ である。

粒子の粒径分布は狭いほど好ましい。粒子の粒径分布を示す S 値は下記式で表され、2 以下であることが好ましく、さらに好ましくは 1.0 以下、特に好ましくは 0.7 以下である。

【 0 1 3 0 】

$$S = [D(0.9) - D(0.1)] / D(0.5)$$

D(0.1) : 体積換算粒径の積算値の 10% 値

D(0.5) : 体積換算粒径の積算値の 50% 値

D(0.9) : 体積換算粒径の積算値の 90% 値

また、粒子の屈折率は特に限定されないが、防眩層の屈折率とほぼ同じである（屈折率差で 0.005 以内）か、0.02 以上異なっていることが好ましい。

【 0 1 3 1 】

粒子の屈折率と、防眩層の屈折率をほぼ同じにすることで、反射防止フィルムを画像表示面に装着したときのコントラストが改良される。

粒子の屈折率と防眩層の屈折率の間に屈折率の差を付けることで、反射防止フィルムを液晶表示面に装着したときの視認性（ギラツキ故障、視野角特性など）が改良される。

粒子の屈折率と防眩層の屈折率の間に屈折率の差を付ける場合、 $0.03 \sim 0.5$ であることが好ましく、より好ましくは $0.03 \sim 0.4$ 、特に好ましくは $0.05 \sim 0.3$ である。

防眩性を付与する粒子は、反射防止フィルム上に構築されたいずれかの層に含有させることができ、好ましくはハードコート層、低屈折率層及び高屈折率層であり、特に好ましくはハードコート層及び高屈折率層である。

【 0 1 3 2 】

〔反射防止フィルムのその他の層〕

より優れた反射防止性能を有する反射防止フィルムを作製するために、高屈折率層の屈折率と透明支持体の屈折率の間の屈折率を有する中屈折率層を設けることが好ましい。

中屈折率層は、本発明の高屈折率層において記載したしたのと同様に作製することが好ましく、屈折率の調整には塗膜中の無機微粒子の含有率を制御することで可能である。

反射防止フィルムには、以上に述べた以外の層を設けてもよい。例えば、接着層、シールド層、滑り層や帯電防止層を設けてもよい。シールド層は電磁波や赤外線を遮蔽するために設けられる。

【 0 1 3 3 】

また、反射防止フィルムを液晶表示装置に適用する場合、視野角特性を改良する目的で、平均粒径が $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ の粒子を添加したアンダーコート層を新たに塗設することができる。ここでいう平均粒径は、二次粒子（粒子が凝集していない場合は一次粒子）の重量平均径である。粒子の平均粒径は、好ましくは $0.2 \sim 5.0 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $0.3 \sim 4.0 \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $0.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$ である。

【 0 1 3 4 】

粒子の屈折率は $1.35 \sim 1.80$ であることが好ましく、より好ましくは $1.40 \sim 1.75$ 、さらに好ましくは $1.45 \sim 1.75$ である。

粒子の粒径分布は狭いほど好ましい。粒子の粒径分布を示す S 値は前記式で表され、 1.5 以下であることが好ましく、さらに好ましくは 1.0 以下、特に好ましくは 0.7 以下である。

【 0 1 3 5 】

また、粒子の屈折率とアンダーコート層の屈折率との屈折率の差が 0.02 以上であることが好ましい。より好ましくは、屈折率の差が $0.03 \sim 0.5$ 、さらに好ましくは屈折率の差が $0.05 \sim 0.4$ 、特に好ましくは屈折率の差が $0.07 \sim 0.3$ である。

アンダーコート層に添加する粒子としては、防眩層で記載した無機粒子と有機粒子が挙げられる。

アンダーコート層は、ハードコート層と透明支持体の間に塗設することが好ましい。また、ハードコート層を兼ねることもできる。

アンダーコート層に平均粒径が0.1～10 μm の粒子を添加する場合、アンダーコート層のヘイズは、3～60%であることが好ましい。より好ましくは、5～50%であり、さらに好ましくは7～45%、特に好ましくは10～40%である。

【0136】

〔反射防止フィルムの形成法等〕

本発明において反射防止フィルムを構成する各層は、塗布法により作製したものが好ましい。塗布で形成する場合、各層はディップコート法、エアナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法やエクストルージョンコート法（米国特許2,681,294号明細書記載）により作製することができる。2層以上を同時に塗布してもよい。同時塗布の方法については、米国特許2,761,791号、同2,941,898号、同3,508,947号、同3,526,528号の各明細書および原崎勇次著、コーティング工学、253頁、朝倉書店(1973)に記載がある。

また、反射防止フィルムの各層には、前述した微粒子、重合開始剤、光増感剤の他に、樹脂、分散剤、界面活性剤、帯電防止剤、シランカップリング剤、増粘剤、着色防止剤、着色剤（顔料、染料）、消泡剤、レベリング剤、難燃剤、紫外線吸収剤、接着付与剤、重合禁止剤、酸化防止剤、表面改質剤、なども添加することができる。

【0137】

〔反射防止フィルム〕

本発明において反射防止フィルムは、物理強度（耐擦傷性など）を改良するために、高屈折層を有する側の表面の動摩擦係数は0.25以下であることが好ましい。ここで記載した動摩擦係数は、直径5mmのステンレス剛球に0.98Nの荷重をかけ、速度60cm/分で高屈折率層を有する側の表面を移動させたとき

の、高屈折率層を有する側の表面と直径5mmのステンレス剛球の間の動摩擦係数をいう。好ましくは0.17以下であり、特に好ましくは0.15以下である。

また、反射防止フィルムは、防汚性能を改良するために、高屈折率層を有する側の表面の水に対する接触角が90°以上であることが好ましい。更に好ましくは95°以上であり、特に好ましくは100°以上である。

反射防止フィルムが防眩機能を有する場合、ヘイズは、0.5～50%であることが好ましく、1～40%であることがさらに好ましく、1～30%であることが最も好ましい。

【0138】

〔反射防止フィルムの構成〕

本発明の反射防止フィルムの構成例を図面を引用しながら説明する。

図1は、優れた反射防止性能を有する反射防止フィルムの層構成を模式的に示す断面図である。

図1(a)に示す態様は、透明支持体1、ハードコート層2、高屈折率層3、低屈折率層（最外層）4の順序の層構成を有する。透明支持体1と高屈折率層3と低屈折率層4は以下の関係を満足する屈折率を有する。

高屈折率層の屈折率>透明支持体の屈折率>低屈折率層の屈折率

【0139】

図1(a)のような層構成では、特開昭59-50401号公報に記載されているように、高屈折率層が下記数式(I)、低屈折率層が下記数式(II)をそれぞれ満足することがさらに優れた反射防止性能を有する反射防止フィルムを作製できる点で好ましい。

【0140】

$$(m\lambda/4) \times 0.7 < n_1 d_1 < (m\lambda/4) \times 1.3 \quad \text{数式 (I)}$$

数式(I)中、mは正の整数（一般に1、2または3）であり、 n_1 は高屈折率層の屈折率であり、そして、 d_1 は高屈折率層の層厚（nm）である。 λ は可視光線の波長であり、380～680（nm）の範囲の値である。

【0141】

$$(n\lambda/4) \times 0.7 < n_2 d_2 < (n\lambda/4) \times 1.3 \quad \text{数式 (II)}$$

数式 (II) 中、 n は正の奇数（一般に 1）であり、 n_2 は低屈折率層の屈折率であり、そして、 d_2 は低屈折率層の層厚（nm）である。 λ は可視光線の波長であり、380～680（nm）の範囲の値である。

なお、上記数式 (I) および数式 (II) を満たすとは、上記各波長の範囲において数式 (I) を満たす m （正の整数、一般に 1、2 または 3 である）、及び、数式 (II) を満たす n （正の奇数、一般に 1 である）が存在することを意味している。以下、数式 (III) ～ (VIII) についても同様である。

【0142】

図 1 (b) に示す態様は、透明支持体 1、ハードコート層 2、中屈折率層 5、高屈折率層 3、低屈折率層（最外層）4 の順序の層構成を有する。透明支持体 1、中屈折率層 5、高屈折率層 3 および低屈折率層 4 は、以下の関係を満足する屈折率を有する。

高屈折率層の屈折率 > 中屈折率層の屈折率 > 透明支持体の屈折率 > 低屈折率層の屈折率

図 1 (b) のような層構成では、特開昭 59-50401 号公報に記載されているように、中屈折率層が下記数式 (III)、高屈折率層が下記数式 (IV)、低屈折率層が下記数式 (V) をそれぞれ満足することがより優れた反射防止性能を有する反射防止フィルムを作製できる点で好ましい。

【0143】

$$(h\lambda/4) \times 0.7 < n_3 d_3 < (h\lambda/4) \times 1.3 \quad \text{数式 (III)}$$

数式 (III) 中、 h は正の整数（一般に 1、2 または 3）であり、 n_3 は中屈折率層の屈折率であり、そして、 d_3 は中屈折率層の層厚（nm）である。 λ は可視光線の波長であり、380～680（nm）の範囲の値である。

$$(i\lambda/4) \times 0.7 < n_4 d_4 < (i\lambda/4) \times 1.3 \quad \text{数式 (IV)}$$

数式 (V) 中、 i は正の整数 (一般に 1、2 または 3) であり、 n_4 は高屈折率層の屈折率であり、そして、 d_4 は高屈折率層の層厚 (nm) である。 λ は可視光線の波長であり、380～680 (nm) の範囲の値である。

【0144】

$$(j\lambda/4) \times 0.7 < n_5 d_5 < (j\lambda/4) \times 1.3 \quad \text{数式 (V)}$$

数式 (V) 中、 j は正の奇数 (一般に 1) であり、 n_5 は低屈折率層の屈折率であり、そして、 d_5 は低屈折率層の層厚 (nm) である。 λ は可視光線の波長であり、380～680 (nm) の範囲の値である。

【0145】

図 1 (b) のような層構成では、中屈折率層が下記数式 (VI)、高屈折率層が下記数式 (VII)、低屈折率層が下記数式 (VIII) をそれぞれ満足することが、特に好ましい。

ここで、 λ は 500 nm、 h は 1、 i は 2、 j は 1 である。

$$(h\lambda/4) \times 0.80 < n_3 d_3 < (h\lambda/4) \times 1.00 \quad \text{数式 (VI)}$$

$$(i\lambda/4) \times 0.75 < n_4 d_4 < (i\lambda/4) \times 0.95 \quad \text{数式 (VII)}$$

$$(j\lambda/4) \times 0.95 < n_5 d_5 < (j\lambda/4) \times 1.05 \quad \text{数式 (VIII)}$$

【0146】

なお、ここで記載した高屈折率、中屈折率、低屈折率とは層相互の相対的な屈折率の高低をいう。また、図 1 (a) ～ (b) では、高屈折率層を光干渉層とし

て用いており、極めて優れた反射防止性能を有する反射防止フィルムを作製できる。

ハードコート層、中屈折率層、高屈折率層に、平均粒径が $0.2 \sim 10 \mu\text{m}$ の粒子を含有させて、防眩機能を有する反射防止フィルムを作製することも好ましい。

【0147】

図2(a)に示す態様は、透明支持体1、防眩層（高屈折率層）6、そして低屈折率層（最外層）4の順序の層構成を有する。防眩層に含まれる粒子7は、平均粒径が $0.2 \sim 10 \mu\text{m}$ の粒子である。

図2(b)に示す態様は、透明支持体1、ハードコート層2、防眩層（高屈折率層）6、そして低屈折率層（最外層）4の順序の層構成を有する。防眩層6に含まれる粒子7は、平均粒径が $0.2 \sim 10 \mu\text{m}$ の粒子である。

【0148】

図2(a)～(b)に示す態様では透明支持体1と低屈折率層4は、以下の関係を満足する屈折率を有する。

透明支持体の屈折率 > 低屈折率層の屈折率

図2(a)～(b)のような層構成では、低屈折率層4が下記数式(IX)を満足することが優れた反射防止フィルムを作製できる点で好ましい。

$$(k\lambda/4) \times 0.7 < n_6 d_6 < (k\lambda/4) \times 1.3 \quad \text{数式 (IX)}$$

数式(IX)中、 k は正の奇数（一般に1）であり、 n_6 は低屈折率層の屈折率であり、そして、 d_6 は低屈折率層の層厚（nm）である。また、 λ は可視光線の波長であり、 $380 \sim 680$ （nm）の範囲の値である。

なお、上記数式(IX)を満たすとは、上記波長の範囲において数式(IX)を満たす k （正の奇数、一般に1）が存在することを意味している。

なお、図2(a)～(b)では、高屈折率層にハードコート性を付与する場合

に好ましく用いられ、極めて物理強度（耐擦傷性など）に優れた反射防止フィルムを作製できる。

【0149】

[偏光板用保護フィルム]

本発明の偏光板用保護フィルムは、高屈折率層を有する側とは反対側の透明支持体の表面、すなわち偏光膜と貼り合わせる側の表面の水に対する接触角が 40° 以下であることが好ましい。さらに好ましくは 30° 以下であり、特に好ましくは 25° 以下である。

接触角を 40° 以下にすることで、ポリビニルアルコールを主成分とする偏光膜との接着性を改良するのに有効である。

【0150】

透明支持体としては、トリアセチルセルロースフィルムを用いることが特に好ましい。

本発明における偏光板用保護フィルムを作製する手法としては、下記2つの手法が挙げられる。

(1) 鹼化処理した透明支持体の一方の面に上記の各層（例、高屈折率層、ハードコート層、最外層など）を塗設する手法。

(2) 透明支持体の一方の面に上記の各層（例、高屈折率層、ハードコート層、低屈折率層、最外層など）を塗設した後、偏光膜と貼り合わせる側を鹼化処理する手法。

【0151】

(1) において、透明支持体の一方の面のみが鹼化処理されている場合、各層は鹼化処理されていない側に塗設する。透明支持体の両方の面が鹼化処理されている場合、各層を塗設する側の鹼化処理した透明支持体の表面をコロナ放電処理、グロー放電処理、火焰処理などの手法により表面処理し、その後、各層を塗設することが好ましい。

(2) において、反射防止フィルム全体を鹼化液に浸せきすることが好ましい。この場合、反射防止フィルムは各層を有する側の表面を保護フィルムで保護して鹼化液に浸せきし、偏光膜と貼り合わせる側の透明支持体の表面を鹼化処理する

こともできる。

さらにまた、反射防止フィルムの偏光膜と貼り合わせる側の透明支持体の表面に鹼化処理液を塗布して、偏光膜と貼り合わせる側を鹼化処理することもできる。

(2) の手法が、偏光板用保護フィルムを安価に製造できる点で好ましい。

【 0 1 5 2 】

本発明の偏光板用保護フィルムは、光学性能（反射防止性能、防眩性能など）、物理性能（耐擦傷性など）、耐薬品性、防汚性能（耐汚染性など）において、本発明の反射防止フィルムで記載した性能を満足することが好ましい。

従って、高屈折率層を有する側の表面の動摩擦係数は 0.25 以下であることが好ましい。好ましくは 0.17 以下であり、特に好ましくは 0.15 以下である。

また、高屈折率層を有する側の表面の水に対する接触角は 90° 以上であることが好ましい。更に好ましくは 95° 以上であり、特に好ましくは 100° 以上である。

【 0 1 5 3 】

〔 鹼化処理 〕

鹼化処理は、公知の手法、例えば、アルカリ液の中に透明支持体、又は、反射防止フィルムを適切な時間浸漬して実施するのが好ましい。

アルカリ液は、水酸化ナトリウム水溶液であることが好ましい。好ましい濃度は 0.5 ～ 3 規定であり、特に好ましくは 1 ～ 2 規定である。好ましいアルカリ液の液温は $30 \sim 70^{\circ}\text{C}$ 、特に好ましくは $40 \sim 60^{\circ}\text{C}$ である。

アルカリ液に浸漬した後は、フィルムの中にアルカリ成分が残留しないように、水で十分に水洗したり、希薄な酸に浸漬してアルカリ成分を中和することが好ましい。

【 0 1 5 4 】

鹼化処理することにより、透明支持体の表面が親水化される。偏光板用保護フィルムは、透明支持体の親水化された表面を偏光膜と接着させて使用する。

親水化された表面は、ポリビニルアルコールを主成分とする偏光膜との接着性を改良するのに有効である。

鹼化処理は、高屈折率層を有する側とは反対側の透明支持体の表面の水に対する接触角が 40° 以下になるように実施することが好ましい。更に好ましくは 30° 以下、特に好ましくは 25° 以下である。

【0155】

〔光学補償フィルム〕

光学補償フィルム（位相差フィルム）は、液晶表示画面の視野角特性を改良することができる。

光学補償フィルムとしては、公知のものを用いることができるが、視野角を広げるといふ点では、特開2001-100042号に記載されているディスコティック構造単位を有する化合物からなる負の複屈折を有する層を有し、該ディスコティック化合物と支持体とのなす角度が層の深さ方向において変化していることを特徴とする光学補償フィルムが好ましい。

該角度は光学異方性層の支持体面側からの距離の増加とともに増加していることが好ましい。

光学補償フィルムを偏光膜の保護フィルムとして用いる場合、偏光膜と貼り合わせる側の表面が鹼化処理されていることが好ましく、前記の鹼化処理に従って実施することが好ましい。

また、光学異方性層が更にセルロースエステルを含んでいる態様、光学異方性層と透明支持体との間に配向層が形成されている態様、該光学異方性層を有する光学補償フィルムの透明支持体が、光学的に負の一軸性を有し、且つ該透明支持体面の法線方向に光軸を有し、更に下記の条件を満足する態様も好ましい。

$$20 \leq \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d \leq 400 \quad (d: \text{光学補償層厚み})$$

【0156】

〔画像表示装置〕

反射防止フィルムは、液晶表示装置（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD）や陰極管表示装置（CRT）のような画像表示装置に適用することができる。反射防止フィルム

は、反射防止フィルムの透明支持体側を画像表示装置の画像表示面に接着する。

図3及び図4は本発明の反射防止フィルムを画像表示装置に適用する様々な態様を模式的に示す概略断面図である。

【0157】

図3(a)は、反射防止フィルムを画像表示装置、特に、PDP、ELD、CRTにおいて好ましい態様である。反射防止フィルムは、透明支持体(1)を粘着剤層(8)を介して画像表示装置の画像表示面に接着している。

【0158】

図3(b)と図4(c)及び(d)は、反射防止フィルム、又は、偏光板用保護フィルムをLCDに適用する好ましい態様である。図3(b)では、反射防止フィルムの透明支持体(1)が粘着剤層(8)を介して偏光膜の保護フィルム(9)に接着しており、もう一方の偏光膜の保護フィルム(10)が粘着剤層(8)を介して液晶表示装置の液晶表示面に接着している。

【0159】

図4(c)では、本発明の偏光板用保護フィルムの透明支持体(1)が粘着剤層(8)を介して偏光膜(11)に接着しており、偏光膜の保護フィルム(10)が粘着剤層(8)を介して液晶表示装置の液晶表示面に接着している。図4(d)では、本発明の偏光板用保護フィルムは透明支持体(1)が直接偏光膜(11)に接着しており、偏光膜の保護フィルム(10)が粘着剤層(8)を介して液晶表示装置の液晶表示面に接着している。粘着剤層(8)には、粒子、染料などの添加剤を添加してもよい。

【0160】

本発明に用いる反射防止フィルム、偏光板用保護フィルム及び偏光板は、ツイステッドネマチック(TN)、スーパーツイステッドネマチック(STN)、パーティカルアライメント(VA)、インプレインスイッチング(IPS)、オプティカリーコンペンセイテッドベンドセル(OCB)等のモードの透過型、反射型、または半透過型の液晶表示装置に好ましく用いることができる。

また、透過型または半透過型の液晶表示装置に用いる場合には、市販の輝度向上フィルム(偏光選択層を有する偏光分離フィルム、例えば住友3M(株)製の

D-BEFなど)と併せて用いることにより、さらに視認性の高い表示装置を得ることができる。

また、 $\lambda/4$ 板と組み合わせることで、反射型液晶用の偏光板や、有機ELディスプレイ用表面保護板として表面および内部からの反射光を低減するのに用いることができる。

【0161】

【実施例】

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明の範囲はこれによっていささかも限定して解釈されるものではない。

【実施例1-1】

(ハードコート層用塗布液の調製)

ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物(DPHA、日本化薬(株)製)315.0gに、シリカ微粒子のメチルエチルケトン分散液(MEK-ST、固形分濃度30質量%、日産化学(株)製)450.0g、メチルエチルケトン15.0g、シクロヘキサノン220.0g、光重合開始剤(イルガキュア907、日本チバガイギー(株)製)16.0g、を添加して攪拌した。孔径0.4 μ mのポリプロピレン製フィルターで濾過してハードコート層用の塗布液を調製した。

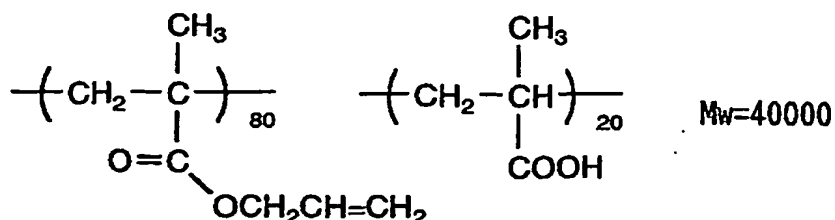
【0162】

(二酸化チタン微粒子分散液の調製)

二酸化チタン微粒子(TT0-55B、石原産業(株)製)250gに、下記分散剤37.5g、カチオン性モノマー(DMAEA、(株)興人)2.5g、およびシクロヘキサノン710gを添加してダイノミルにより分散し、重量平均径65nmの二酸化チタン分散液を調製した。

【0163】

【化 13】



【0164】

(中屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 155.2 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 89.5 g、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.68 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.56 g、メチルエチルケトン 770.4 g、およびシクロヘキサノン 2983.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して中屈折率層用の塗布液を調製した。

【0165】

(高屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 985.7 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 48.8 g、アクリル基含有シランカップリング剤 33.5 g (KBM-5103、信越化学工業 (株) 製)、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.03 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.35 g、メチルエチルケトン 622.5 g、およびシクロヘキサノン 1865.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0166】

(低屈折率層用塗布液の調製)

屈折率 1.42 の熱架橋性含フッ素ポリマー (オプスター JN7228、固形分濃度 6 質量%、JSR (株) 製) 93.0 g にシリカ微粒子のメチルエチルケ

トン分散液 (MEK-ST、固形分濃度 30 質量%、日産化学 (株) 製) 8.0 g、アクリル基含有シランカップリング剤 8.0 g (KBM-5103、信越化学工業 (株) 製)、およびメチルエチルケトン 100.0 g、シクロヘキサノン 5.0 g を添加して攪拌した。孔径 $1\ \mu\text{m}$ のポリプロピレン製フィルターでろ過して低屈折率層用の塗布液を調製した。

【0167】

(反射防止フィルムの作製)

膜厚 $80\ \mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルム (TD-80UF、富士写真フイルム (株) 製) 上に、ハードコート層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 100°C で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら $160\ \text{W}/\text{cm}$ の空冷メタルハライドランプ (アイ格拉フィックス (株) 製) を用いて、照度 $400\ \text{mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 $300\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ $3.5\ \mu\text{m}$ のハードコート層を形成した。

ハードコート層の上に、中屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 100°C で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら $240\ \text{W}/\text{cm}$ の空冷メタルハライドランプ (アイ格拉フィックス (株) 製) を用いて、照度 $550\ \text{mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 $600\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、中屈折率層 (屈折率 1.63、膜厚 $67\ \text{nm}$) を形成した。

【0168】

中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 100°C で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら $240\ \text{W}/\text{cm}$ の空冷メタルハライドランプ (アイ格拉フィックス (株) 製) を用いて、照度 $550\ \text{mW}/\text{cm}^2$ 、照射量 $600\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層 (屈折率 1.90、膜厚 $107\ \text{nm}$) を形成した。

【0169】

高屈折率層の上に、低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した

。80℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、160W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度400mW/cm²、照射量300mJ/cm²の紫外線を照射し、120℃で10分間加熱して、低屈折率層（屈折率1.43、膜厚86nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。中屈折率層及び高屈折率層は、上記の光照射によって分散剤がバインダーと架橋及び／又は重合している。

【0170】

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、以下の項目の評価を行った。結果を表1に示す。

（1）スチールウール擦り耐性の評価

反射防止フィルムの高屈折率層を有する側の表面において、#0000のスチールウールに1.96N/cm²の荷重をかけ、10往復したときの傷の状態を観察して、以下の3段階で評価した。

- ◎：傷が全く付かなかったもの
- ：殆ど見えない傷が少し付いたもの
- △：明確に見える傷が付いたもの
- ×：明確に見える傷が顕著に付いたもの

【0171】

（2）鉛筆硬度の評価

反射防止フィルムを温度25℃、相対湿度60%の条件で2時間調湿した。反射防止フィルムの高屈折率層を有する側の表面において、JIS S6006が規定する試験用鉛筆を用いて、JIS K5400に規定される鉛筆硬度の評価方法に従い、鉛筆硬度を評価した。但し、荷重は4.9Nとした。

（3）動摩擦係数の評価

反射防止フィルムの高屈折率層を有する側の表面の滑り性の指標として動摩擦係数を評価した。動摩擦係数は試料を温度25℃、相対湿度60%の条件で2時間調湿した後、動摩擦測定機（HEIDON-14）で、直径5mmのステンレス

剛球を用い、荷重 0.98 N、速度 60 cm/分で測定した。

【0172】

(4) 耐薬品性の評価

市販のベンコットンに MEK を浸し、 9.8 N/cm^2 の荷重をかけ、10 往復したときの膜剥がれの状態を観察して、以下の 2 段階で評価した。

○：膜が全く剥がれなかったもの

×：膜が剥がれたもの

(5) 指紋拭き取り性の評価

反射防止フィルムの高屈折率層を有する側の表面に指紋を付着させて、それをクリーニングクロスで拭き取った時の状態を観察して、以下の 3 段階で評価した。

○：指紋が完全に拭き取れたもの

△：指紋の一部が拭き取れずに残ったもの

×：指紋のほとんどが拭き取れずに残ったもの

【0173】

(6) マジック拭き取り性の評価

反射防止フィルムの高屈折率層を有する側の表面に油性マジック（ZEBRA マッキー、赤）を付着させて 30 分経時させ、それをクリーニングクロスで拭き取った時の状態を観察して、以下の 3 段階で評価した。

○：マジックが完全に拭き取れたもの

△：マジックの一部が拭き取れずに残ったもの

×：マジックのほとんどが拭き取れずに残ったもの

(7) 接触角の評価

反射防止フィルムを温度 25℃、相対湿度 60% の条件で 2 時間調湿した。反射防止フィルムの高屈折率層を有する側の表面の水に対する接触角を評価した。

【0174】

(8) 碁盤目密着の評価

反射防止フィルムを温度 25℃、相対湿度 60% の条件で 2 時間調湿した。反射防止フィルムの高屈折率層を有する側の表面において、カッターナイフで碁盤

目状に縦11本、横11本の切り込みを入れて合計100個の正方形の升目を刻み、日東電工（株）製のポリエステル粘着テープ（NO. 31B）における密着試験を同じ場所で繰り返し3回行った。剥がれの有無を目視で観察し、下記の3段階評価を行った。

○：100升において剥がれが全く認められなかったもの

△：剥がれが認められたものが2升以内のもの

×：剥がれが認められたものが2升をこえたもの

【0175】

【表 1】

実施例	鉛筆硬度	鉛筆摩擦	鉛筆擦り 耐性	鉛筆係数	耐薬品性	指紋拭き 取り性	ツツふき 取り性	接触角 (°)	基盤目密着	Ra (μ m)	防眩性
1	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	104	◎	—	—
2	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	103	◎	—	—
3	H	◎	◎	0.09	◎	◎	◎	103	◎	—	—
4	H	◎	◎	0.23	◎	◎	◎	101	◎	—	—
5	H	◎	◎	0.11	◎	◎	◎	102	◎	0.06	◎
6	H	◎	◎	0.11	◎	◎	◎	102	◎	0.06	◎
7	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	102	◎	—	—
8	H	◎	◎	0.09	◎	◎	◎	103	◎	—	—
9	H	◎	◎	0.11	◎	◎	◎	102	◎	—	—
10	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	102	◎	—	—
11	H	◎	◎	0.12	◎	◎	◎	101	◎	0.07	◎
12	H	◎	◎	0.12	◎	◎	◎	103	◎	0.06	◎
13	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	104	◎	—	—
14	H	◎	◎	0.09	◎	◎	◎	103	◎	—	—
15	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	102	◎	—	—
16	H	◎	◎	0.09	◎	◎	◎	104	◎	—	—
17	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	103	◎	—	—
18	H	◎	◎	0.11	◎	◎	◎	104	◎	—	—
19	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	103	◎	—	—
20	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	102	◎	—	—
21	H	◎	◎	0.11	◎	◎	◎	104	◎	0.13	◎
22	H	◎	◎	0.11	◎	◎	◎	103	◎	0.13	◎
23	H	◎	◎	0.11	◎	◎	◎	103	◎	0.12	◎
24	H	◎	◎	0.10	◎	◎	◎	104	◎	0.12	◎
25	H	◎	◎	0.11	◎	◎	◎	102	◎	—	—
26	H	△	△	0.10	◎	◎	◎	103	◎	—	—
27	H	△	△	0.10	◎	◎	◎	103	◎	—	—
28	H	△	△	0.09	◎	◎	◎	103	◎	—	—
29	H	△	△	0.12	◎	◎	◎	102	◎	0.06	◎
30	H	△	△	0.27	◎	◎	◎	43	◎	—	—
31	B	△	△	0.29	◎	◎	◎	106	◎	—	—

【0176】

[実施例 1-2]

(低屈折率層用塗布液の調製)

屈折率 1.42 の熱架橋性含フッ素ポリマー（オプスター JN7228、固形分濃度 6 質量%、JSR（株）製）93.0 g にシリカ微粒子のメチルエチルケトン分散液（MEK-ST、固形分濃度 30 質量%、日産化学（株）製）8.0 g、およびメチルエチルケトン 100.0 g、シクロヘキサノン 5.0 g を添加して攪拌した。孔径 1 μ m のポリプロピレン製フィルターでろ過して低屈折率層用の塗布液を調製した。

【0177】

（反射防止フィルムの作製）

実施例 1-1 で作製した高屈折率層の上に、低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、120℃で10分間加熱して、低屈折率層（屈折率 1.43、膜厚 86 nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0178】

〔実施例 1-3〕

（低屈折率層用塗布液の調製）

屈折率 1.42 の熱架橋性含フッ素ポリマー（オプスター JN7228、固形分濃度 6 質量%、JSR（株）製）130.0 g に、メチルエチルケトン 100.0 g、シクロヘキサノン 5.0 g を添加して攪拌した。孔径 1 μ m のポリプロピレン製フィルターでろ過して低屈折率層用の塗布液を調製した。

（反射防止フィルムの作製）

実施例 1-1 で作製した高屈折率層の上に、低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、120℃で10分間加熱して、低屈折率層（屈折率 1.42、膜厚 88 nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行

った。結果を表1に示す。

【0179】

[実施例1-4]

(防汚層用塗布液の調製)

撥水性表面処理剤(KP801M、信越化学工業(株)製)、1.0gに、フッ素系溶媒(フロリナートFC-77、住友スリーエム(株)製)100.0gを添加して攪拌した。孔径1 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して防汚層用の塗布液を調製した。

(反射防止フィルムの作製)

実施例1-1で作製した高屈折率層の上に、SiO₂から成る低屈折率層(屈折率1.47、膜厚84nm)をスパッタ法により形成した。低屈折率層の上に、撥水性表面処理剤の塗布量が15mg/m²になるように、防汚層用塗布液をバーコーターにより塗布した。120°で6時間加熱して、防汚層を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

(反射防止フィルムの評価)

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-1と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0180】

[実施例1-5]

(反射防止フィルムの作製)

実施例1-1で作製した反射防止フィルムを、特開2000-329905号の実施例に記載されている手法によりエンボス加工を実施した。このようにして、防眩性を有する反射防止フィルムを作製した。

(反射防止フィルムの評価)

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-1と全く同様にして評価を行った。さらに、平均表面粗さ(Ra)と防眩性を下記に従って評価した。結果を表1に示す。

(1) 平均表面粗さ(Ra)の評価

原子間力顕微鏡(SPI-3800N AFM; セイコーインスツルメンツ(株)製)を用いて

評価した。作製した反射防止フィルムの高屈折率層を有する側の表面において、 100 cm^2 の面積の中から、ランダムに $100\text{ }\mu\text{ m}\times 100\text{ }\mu\text{ m}$ の面積における測定を行い、合計100カ所（ 1 mm^2 の面積）における平均表面粗さ（Ra）の平均値を求めた。

【0181】

（2）防眩性の評価

反射防止フィルムにルーバーなしのむき出し蛍光灯（ $8000\text{ cd}/\text{cm}^2$ ）を映し、その反射像のボケの程度を以下の基準で評価した。

◎：蛍光灯の輪郭が全く～ほとんどわからないもの

○：蛍光灯の輪郭がわずかにわかるもの

△：蛍光灯はぼけているが、輪郭は識別できるもの

×：蛍光灯がほとんどぼけないもの

【0182】

〔実施例1-6〕

（反射防止フィルムの作製）

実施例1-2で作製した反射防止フィルムを、特開2000-329905号の実施例に記載されている手法によりエンボス加工を実施した。このようにして、防眩性を有する反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-5と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0183】

〔実施例1-7〕

（高屈折率層用塗布液の調製）

実施例1-1で作製した二酸化チタン分散液985.7gに、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（DPHA、日本化薬（株）製）48.8g、光重合開始剤（イルガキュア907、日本チバガイギー（株）製）4.03g、光増感剤（カヤキュア-DET X、日本化薬（株）製）1.35g、メチルエチルケトン622.5g、およ

ビシクロヘキサノン 1865. 0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0184】

（反射防止フィルムの作製）

実施例 1-1 で作製した中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 240 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 550 mW/cm²、照射量 600 mJ/cm² の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層（屈折率 1.90、膜厚 107 nm）を形成した。

高屈折率層の上に、実施例 1-1 で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 400 mW/cm²、照射量 300 mJ/cm² の紫外線を照射し、120℃で 10 分間加熱して、低屈折率層（屈折率 1.43、膜厚 86 nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0185】

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0186】

〔実施例 1-8〕

（反射防止フィルムの作製）

実施例 1-7 で作製した高屈折率層の上に、実施例 1-2 で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、120℃で 10 分間加熱して、低屈折率層（屈折率 1.43、膜厚 86 nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0187】

[実施例 1-9]

(二酸化チタン微粒子分散液の調製)

二酸化チタン微粒子 (TT0-55B、石原産業 (株) 製) 250 g に、実施例 1-1 で用いた分散剤 (化 13) 37.5 g、およびシクロヘキサノン 710 g を添加して、ダイノミルにより分散し、重量平均径 65 nm の二酸化チタン分散液を調製した。

【0188】

(中屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 155.2 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 89.5 g、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.68 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.56 g、メチルエチルケトン 770.4 g、およびシクロヘキサノン 2983.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して中屈折率層用の塗布液を調製した。

【0189】

(高屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 985.7 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 48.8 g、アクリル基含有シランカップリング剤 33.5 g (KBM-5103、信越化学工業 (株) 製)、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.03 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.35 g、メチルエチルケトン 622.5 g、およびシクロヘキサノン 1865.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0190】

(反射防止フィルムの作製)

実施例 1-1 で作製したハードコート層の上に、中屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度550mW/cm²、照射量600mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、中屈折率層（屈折率1.63、膜厚67nm）を形成した。

中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度550mW/cm²、照射量600mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層（屈折率1.90、膜厚107nm）を形成した。

高屈折率層の上に、実施例 1-1 で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、160W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度400mW/cm²、照射量300mJ/cm²の紫外線を照射し、120℃で10分間加熱して、低屈折率層（屈折率1.43、膜厚86nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0191】

(反射防止フィルムの評価)

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0192】

[実施例 1-10]

(反射防止フィルムの作製)

実施例 1-9 で作製した高屈折率層の上に、実施例 1-2 で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、120

℃で10分間加熱して、低屈折率層（屈折率1.43、膜厚86nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-1と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0193】

〔実施例1-11〕

（反射防止フィルムの作製）

実施例1-9で作製した反射防止フィルムを、特開2000-329905号の実施例に記載されている手法によりエンボス加工を実施した。このようにして、防眩性を有する反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-5と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0194】

〔実施例1-12〕

（反射防止フィルムの作製）

実施例1-10で作製した反射防止フィルムを、特開2000-329905号の実施例に記載されている手法によりエンボス加工を実施した。このようにして、防眩性を有する反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-5と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0195】

〔実施例1-13〕

（高屈折率層用塗布液の調製）

実施例1-9で調整した二酸化チタン分散液985.7gに、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（DPHA、日本化薬（株）製）48.8g、光重合開始剤（イルガキュア

907、日本チバガイギー（株）製）4.03 g、光増感剤（カヤキュアーDETX、日本化薬（株）製）1.35 g、メチルエチルケトン622.5 g、およびシクロヘキサノン1865.0 gを添加して攪拌した。孔径0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0196】

（反射防止フィルムの作製）

実施例1-9で作製した中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240 W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度550 mW/cm²、照射量600 mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層（屈折率1.90、膜厚107 nm）を形成した。

高屈折率層の上に、実施例1-1で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、160 W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度400 mW/cm²、照射量300 mJ/cm²の紫外線を照射し、120℃で10分間加熱して、低屈折率層（屈折率1.43、膜厚86 nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価） 作製した反射防止フィルムについて、実施例1-1と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0197】

〔実施例1-14〕

（反射防止フィルムの作製）

実施例1-13で作製した高屈折率層の上に、実施例1-2で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、120℃で10分間加熱して、低屈折率層（屈折率1.43、膜厚86 nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0198】

[実施例 1-15]

(高屈折率層用塗布液の調製)

実施例 1-9 で調整した二酸化チタン分散液 985.7 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 48.8 g、エポキシ基含有シランカップリング剤 5.6 g (KBM-403、信越化学工業 (株) 製)、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.03 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.35 g、メチルエチルケトン 622.5 g、およびシクロヘキサノン 1865.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0199】

(低屈折率層用塗布液の調製)

屈折率 1.42 の熱架橋性含フッ素ポリマー (オプスター JN7228、固形分濃度 6 質量%、JSR (株) 製) 93.0 g にシリカ微粒子のメチルエチルケトン分散液 (MEK-ST、固形分濃度 30 質量%、日産化学 (株) 製) 8.0 g、アルキル基含有シランカップリング剤 0.8 g (KBM-3103C、信越化学工業 (株) 製)、およびメチルエチルケトン 100.0 g、シクロヘキサノン 5.0 g を添加して攪拌した。孔径 1 μm のポリプロピレン製フィルターでろ過して低屈折率層用の塗布液を調製した。

【0200】

(反射防止フィルムの作製)

実施例 1-9 で作製した中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 240 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 550 mW/cm²、照

射量 600 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層（屈折率 1.90、膜厚 107 nm ）を形成した。

高屈折率層の上に、低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射し、120℃で 10 分間加熱して、低屈折率層（屈折率 1.43、膜厚 86 nm ）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0201】

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0202】

〔実施例 1-16〕

（反射防止フィルムの作製）

実施例 1-15 で作製した高屈折率層の上に、実施例 1-2 で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、120℃で 10 分間加熱して、低屈折率層（屈折率 1.43、膜厚 86 nm ）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0203】

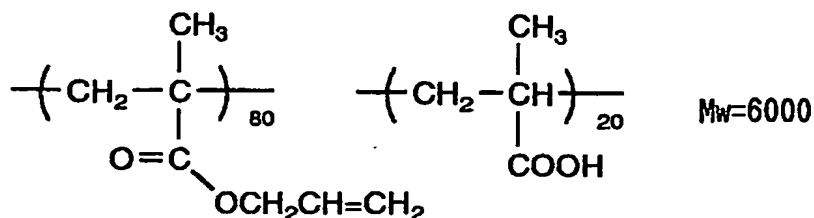
〔実施例 1-17〕

（二酸化チタン微粒子分散液の調製）

二酸化チタン微粒子（TT0-55B、石原産業（株）製） 250 g に、下記分散剤 37.5 g 、およびシクロヘキサノン 710 g を添加して、ダイノミルにより分散し、重量平均径 65 nm の二酸化チタン分散液を調製した。

【0204】

【化 14】



【0205】

(中屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 155.2 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 89.5 g、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.68 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.56 g、メチルエチルケトン 770.4 g、およびシクロヘキサノン 2983.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して中屈折率層用の塗布液を調製した。

【0206】

(高屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 985.7 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 48.8 g、アクリル基含有シランカップリング剤 33.5 g (KBM-5103、信越化学工業 (株) 製)、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.03 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.35 g、メチルエチルケトン 622.5 g、およびシクロヘキサノン 1865.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0207】

(反射防止フィルムの作製)

実施例 1-1 で作製したハードコート層の上に、中屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積%

以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 240 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 550 mW/cm^2 、照射量 600 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、中屈折率層（屈折率 1.63、膜厚 67 nm ）を形成した。

中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 100°C で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 240 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 550 mW/cm^2 、照射量 600 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層（屈折率 1.90、膜厚 107 nm ）を形成した。

高屈折率層の上に、実施例 1-1 で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 80°C で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射し、 120°C で 10 分間加熱して、低屈折率層（屈折率 1.43、膜厚 86 nm ）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0208】

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0209】

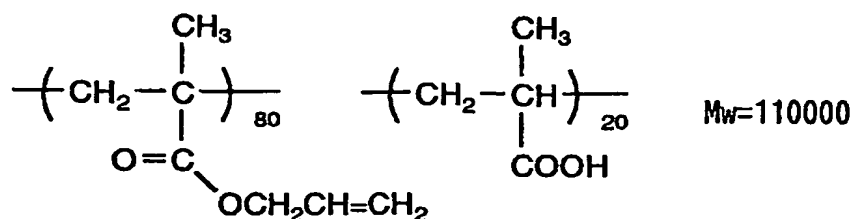
〔実施例 1-18〕

（二酸化チタン微粒子分散液の調製）

二酸化チタン微粒子（TT0-55B、石原産業（株）製） 250 g に、下記分散剤 37.5 g 、およびシクロヘキサノン 710 g を添加して、ダイノミルにより分散し、重量平均径 65 nm の二酸化チタン分散液を調製した。

【0210】

【化 15】



【0211】

(中屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 155.2 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 89.5 g、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.68 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.56 g、メチルエチルケトン 770.4 g、およびシクロヘキサノン 2983.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して中屈折率層用の塗布液を調製した。

【0212】

(高屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 985.7 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 48.8 g、アクリル基含有シランカップリング剤 33.5 g (KBM-5103、信越化学工業 (株) 製)、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.03 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.35 g、メチルエチルケトン 622.5 g、およびシクロヘキサノン 1865.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0213】

(反射防止フィルムの作製)

実施例 1-1 で作製したハードコート層の上に、中屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積%

以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 240 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 550 mW/cm^2 、照射量 600 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、中屈折率層（屈折率 1.63、膜厚 67 nm ）を形成した。

中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 100°C で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 240 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 550 mW/cm^2 、照射量 600 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層（屈折率 1.90、膜厚 107 nm ）を形成した。

高屈折率層の上に、実施例 1-1 で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 80°C で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射し、 120°C で 10 分間加熱して、低屈折率層（屈折率 1.43、膜厚 86 nm ）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0214】

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0215】

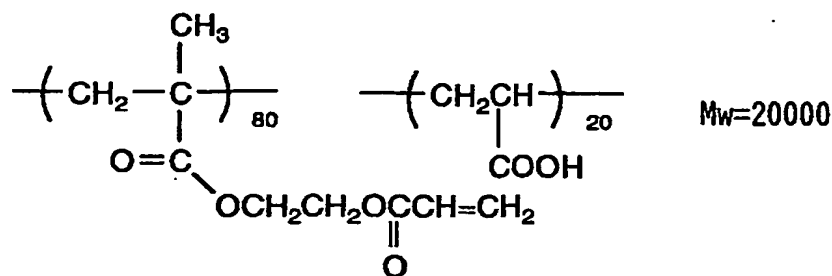
[実施例 1-19]

（二酸化チタン微粒子分散液の調製）

二酸化チタン微粒子（TT0-55B、石原産業（株）製） 250 g に、下記分散剤 37.5 g 、およびシクロヘキサノン 710 g を添加して、ダイノミルにより分散し、重量平均径 65 nm の二酸化チタン分散液を調製した。

【0216】

【化16】



【0217】

(中屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液155.2gに、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物(DPHA、日本化薬(株)製)89.5g、光重合開始剤(イルガキュア907、日本チバガイギー(株)製)4.68g、光増感剤(カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製)1.56g、メチルエチルケトン770.4g、およびシクロヘキサノン2983.0gを添加して攪拌した。孔径0.4μmのポリプロピレン製フィルターで濾過して中屈折率層用の塗布液を調製した。

【0218】

(高屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液985.7gに、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物(DPHA、日本化薬(株)製)48.8g、アクリル基含有シランカップリング剤33.5g(KBM-5103、信越化学工業(株)製)、光重合開始剤(イルガキュア907、日本チバガイギー(株)製)4.03g、光増感剤(カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製)1.35g、メチルエチルケトン622.5g、およびシクロヘキサノン1865.0gを添加して攪拌した。孔径0.4μmのポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0219】

(反射防止フィルムの作製)

実施例1-1で作製したハードコート層の上に、中屈折率層用塗布液をグラビ

アコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度550mW/cm²、照射量600mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、中屈折率層（屈折率1.63、膜厚67nm）を形成した。

中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度550mW/cm²、照射量600mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層（屈折率1.90、膜厚107nm）を形成した。

高屈折率層の上に、実施例1-1で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、160W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度400mW/cm²、照射量300mJ/cm²の紫外線を照射し、120℃で10分間加熱して、低屈折率層（屈折率1.43、膜厚86nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0220】

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-1と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0221】

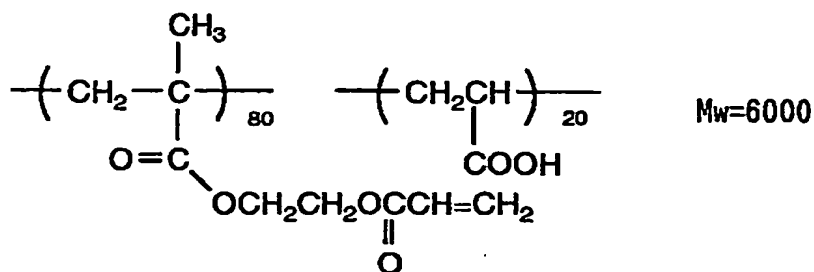
〔実施例1-20〕

（二酸化チタン微粒子分散液の調製）

二酸化チタン微粒子（TT0-55B、石原産業（株）製）250gに、下記分散剤37.5g、およびシクロヘキサノン710gを添加して、ダイノミルにより分散し、重量平均径65nmの二酸化チタン分散液を調製した。

【0222】

【化 17】



【0223】

(中屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 155.2 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 89.5 g、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.68 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.56 g、メチルエチルケトン 770.4 g、およびシクロヘキサノン 2983.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して中屈折率層用の塗布液を調製した。

【0224】

(高屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 985.7 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 48.8 g、アクリル基含有シランカップリング剤 33.5 g (KBM-5103、信越化学工業 (株) 製)、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.03 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.35 g、メチルエチルケトン 622.5 g、およびシクロヘキサノン 1865.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0225】

(反射防止フィルムの作製)

実施例 1-1 で作製したハードコート層の上に、中屈折率層用塗布液をグラビ

アコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度550mW/cm²、照射量600mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、中屈折率層（屈折率1.63、膜厚67nm）を形成した。

中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度550mW/cm²、照射量600mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層（屈折率1.90、膜厚107nm）を形成した。

高屈折率層の上に、実施例1-1で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、160W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度400mW/cm²、照射量300mJ/cm²の紫外線を照射し、120℃で10分間加熱して、低屈折率層（屈折率1.43、膜厚86nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0226】

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-1と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0227】

〔実施例1-21〕

（ハードコート層用塗布液の調製）

ハードコート材料（デソライトZ7526、固形分濃度72質量%、JSR（株）製）625.0gに、メチルエチルケトン155.0g、シクロヘキサノン220.0gを添加して攪拌した。孔径0.4μmのポリプロピレン製フィルタで濾過してハードコート層用の塗布液を調製した。

【0228】

(酸化ジルコニウム分散液の作製)

1次粒子の重量平均径が30nmである酸化ジルコニウムの粉末200.0gに、分散剤(化14)60.0g、およびシクロヘキサノン740gを添加して、ダイノミルにより分散し、重量平均径40nmの酸化ジルコニウム分散液を調製した。

【0229】

(防眩層用塗布液の調製)

平均粒径2 μ mの架橋ポリスチレン粒子(SX-200H、綜研化学(株)製)20.0gを80.0gのメチルエチルケトン/シクロヘキサノン=54/46(重量比)の混合溶媒に添加し、高速ディスパーにて5000rpmで1時間攪拌し、架橋ポリスチレン粒子の分散液を調製した。

上記の酸化ジルコニウム分散液355.8g、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物(DPHA、日本化薬(株)製)104.0g、光重合開始剤(イルガキュア184、日本チバガイギー(株)製)12.0gを添加して攪拌した。この溶液を塗布、紫外線硬化して得られた塗膜の屈折率は1.61であった。

この溶液に、上記で調製した架橋ポリスチレン粒子の分散液29.0gを添加して攪拌した。孔径30 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して防眩層用の塗布液を調製した。

【0230】

(反射防止フィルムの作製)

膜厚80 μ mのトリアセチルセルロースフィルム(TD-80UF、富士写真フィルム(株)製)上に、ハードコート層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、160W/cmの空冷メタルハライドランプ(アイグラフィックス(株)製)を用いて、照度400mW/cm²、照射量300mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、厚さ3.5 μ mのハードコート層を形成した。

ハードコート層の上に、防眩層用塗布液をバーコーターを用いて塗布した。9

0℃で乾燥した後、酸素濃度が2体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、160W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度400mW/cm²、照射量300mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、ヘイズが17%の防眩層を形成した。

防眩層の上に、実施例1-1で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、160W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度400mW/cm²、照射量300mJ/cm²の紫外線を照射し、さらに120℃で10分間加熱して、厚さ96nmの低屈折率層を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0231】

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-5と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0232】

[実施例1-22]

（反射防止フィルムの作製）

実施例1-21で作製した防眩層の上に、実施例1-2で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、さらに120℃で10分間加熱して、厚さ96nmの低屈折率層を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-5と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0233】

[実施例1-23]

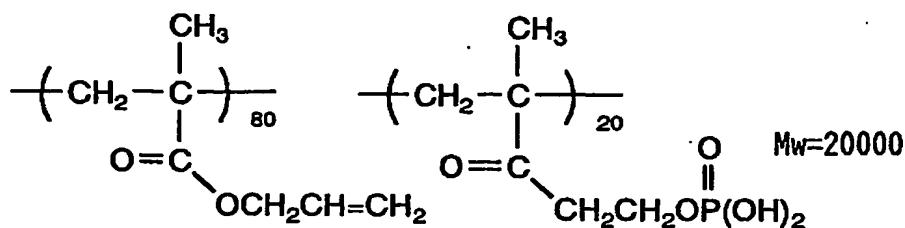
（ATO分散液の作製）

ATO微粒子（SN-100P、石原産業（株）製）200.0gに、下記分散

剤 40.0 g、カチオン性モノマー（DMAEA、（株）興人製）2.7 g、およびシクロヘキサノン 760 g を添加して、ダイノミルにより分散し、重量平均径 40 nm の ATO 分散液を調製した。

【0234】

【化18】



【0235】

（防眩層用塗布液の調製）

平均粒径 3.5 μm の架橋ポリスチレン粒子（SX-350H、綜研化学（株）製）200.0 g をメチルイソブチルケトン 800.0 g に添加し、ポリトロン分散機にて 10000 rpm で 1 時間分散し、架橋ポリスチレン粒子の分散液 A を調製した。

平均粒径 5.0 μm の架橋ポリスチレン粒子（SX-500H、綜研化学（株）製）200.0 g をメチルイソブチルケトン 800.0 g に添加し、ポリトロン分散機にて 10000 rpm で 1 時間分散し、架橋ポリスチレン粒子の分散液 B を調製した。

上記の ATO 分散液 335.0 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（DPHA、日本化薬（株）製）96.0 g、光重合開始剤（イルガキュア 184、日本チバガイギー（株）製）11.0 g、アクリル基含有シランカップリング剤（KBM-5103、信越化学工業（株）製）19.6 g を添加して攪拌した。この溶液を塗布、紫外線硬化して得られた塗膜の屈折率は 1.57 であった。

この溶液に、上記で調整した架橋ポリスチレン粒子の分散液 A を 55.0 g、架橋ポリスチレン粒子の分散液 B を 72.3 g 添加して攪拌した。孔径 30 μm のポリプロピレン製フィルターでろ過して防眩層用塗布液を調製した。

【 0 2 3 6 】

(反射防止フィルムの作製)

膜厚 $80\text{ }\mu\text{m}$ 製のトリアセチルセルロースフィルム (TD-80UF、富士写真フイルム (株) 製) 上に、防眩層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 90°C で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、ヘイズが 44.5% の防眩層を形成した。

防眩層の上に、実施例 1-1 で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 80°C で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら、 160 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 400 mW/cm^2 、照射量 300 mJ/cm^2 の紫外線を照射し、さらに 120°C で 10 分間加熱して、厚さ 96 nm の低屈折率層を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【 0 2 3 7 】

(反射防止フィルムの評価)

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-5 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【 0 2 3 8 】

[実施例 1-24]

(反射防止フィルムの作製)

実施例 1-23 で作製した防眩層の上に、実施例 1-2 で調整した低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。 80°C で乾燥した後、さらに 120°C で 10 分間加熱して、厚さ 96 nm の低屈折率層を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

(反射防止フィルムの評価)

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-5 と全く同様にして評価を行っ

た。結果を表1に示す。

【0239】

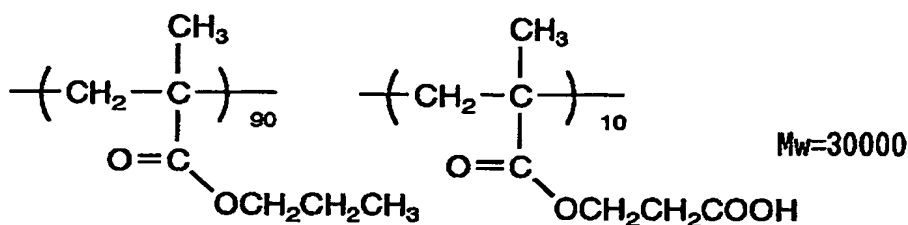
[比較例1-A]

(二酸化チタン微粒子分散液の調製)

二酸化チタン微粒子(TT0-55B、石原産業(株)製)250gに、下記分散剤37.5g、およびシクロヘキサノン710gを添加して、ダイノミルにより分散し、重量平均径65nmの二酸化チタン分散液を調製した。

【0240】

【化19】



【0241】

(中屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液155.2gに、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物(DPHA、日本化薬(株)製)89.5g、光重合開始剤(イルガキュア907、日本チバガイギー(株)製)4.68g、光増感剤(カヤキュア-DETX、日本化薬(株)製)1.56g、メチルエチルケトン770.4g、およびシクロヘキサノン2983.0gを添加して攪拌した。孔径0.4μmのポリプロピレン製フィルターで濾過して中屈折率層用の塗布液を調製した。

【0242】

(高屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液985.7gに、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物(DPHA、日本化薬(株)製)48.8g、アクリル基含有シランカップリング剤33.5g(KBM-5103、信越化学工業(株)製)、光重合開始剤(イルガキュア

907、日本チバガイギー（株）製）4.03g、光増感剤（カヤキュアーDET X、日本化薬（株）製）1.35g、メチルエチルケトン622.5g、およびシクロヘキサノン1865.0gを添加して攪拌した。孔径0.4 μ mのポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0243】

（反射防止フィルムの作製）

実施例1-1で作製したハードコート層の上に、中屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度550mW/cm²、照射量600mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、中屈折率層（屈折率1.63、膜厚67nm）を形成した。

中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が1.0体積%以下の雰囲気になるように窒素パージしながら240W/cmの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照度550mW/cm²、照射量600mJ/cm²の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層（屈折率1.90、膜厚107nm）を形成した。

高屈折率層の上に、実施例1-1と全く同様にして低屈折率層（屈折率1.43、膜厚86nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0244】

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例1-1と全く同様にして評価を行った。結果を表1に示す。

【0245】

〔比較例1-B〕

（反射防止フィルムの作製）

比較例1-Aで作製した高屈折率層の上に、実施例1-2と全く同様にして低

屈折率層（屈折率 1.43、膜厚 86 nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0246】

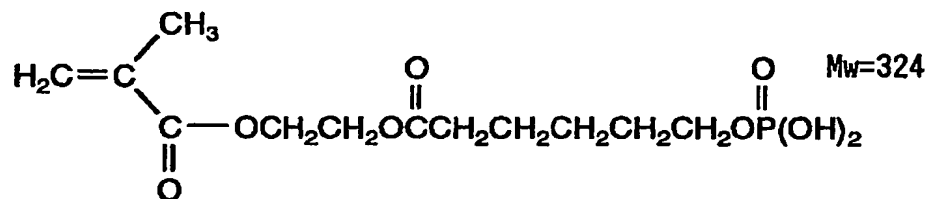
[比較例 1-C]

（二酸化チタン微粒子分散液の調製）

二酸化チタン微粒子（TT0-55B、石原産業（株）製）250 g に、下記分散剤 37.5 g、カチオン性モノマー（DMAEA、（株）興人製）、およびシクロヘキサノン 710 g を添加して、ダイノミルにより分散し、重量平均径 65 nm の二酸化チタン分散液を調製した。

【0247】

【化 20】



【0248】

（中屈折率層用塗布液の調製）

上記の二酸化チタン分散液 155.2 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（DPHA、日本化薬（株）製）89.5 g、光重合開始剤（イルガキュア 907、日本チバガイギー（株）製）4.68 g、光増感剤（カヤキュア-DETX、日本化薬（株）製）1.56 g、メチルエチルケトン 770.4 g、およびシクロヘキサノン 2983.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して中屈折率層用の塗布液を調製した。

【0249】

(高屈折率層用塗布液の調製)

上記の二酸化チタン分散液 985.7 g に、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 48.8 g、光重合開始剤 (イルガキュア 907、日本チバガイギー (株) 製) 4.03 g、光増感剤 (カヤキュア-DETX、日本化薬 (株) 製) 1.35 g、メチルエチルケトン 622.5 g、およびシクロヘキサノン 1865.0 g を添加して攪拌した。孔径 0.4 μm のポリプロピレン製フィルターで濾過して高屈折率層用の塗布液を調製した。

【0250】

(反射防止フィルムの作製)

実施例 1-1 で作製したハードコート層の上に、中屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 240 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 550 mW/cm²、照射量 600 mJ/cm² の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、中屈折率層 (屈折率 1.63、膜厚 67 nm) を形成した。

中屈折率層の上に、高屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。100℃で乾燥した後、酸素濃度が 1.0 体積% 以下の雰囲気になるように窒素パージしながら 240 W/cm の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、照度 550 mW/cm²、照射量 600 mJ/cm² の紫外線を照射して塗布層を硬化させ、高屈折率層 (屈折率 1.90、膜厚 107 nm) を形成した。

高屈折率層の上に、実施例 1-1 と全く同様にして低屈折率層 (屈折率 1.43、膜厚 86 nm) を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

【0251】

(反射防止フィルムの評価)

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【 0 2 5 2 】

〔比較例 1 - D〕

(反射防止フィルムの作製)

比較例 1 - C で作製した高屈折率層の上に、実施例 1 - 2 と全く同様にして低屈折率層（屈折率 1. 4 3、膜厚 8 6 n m）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

(反射防止フィルムの評価)

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1 - 1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【 0 2 5 3 】

〔比較例 1 - E〕

(反射防止フィルムの作製)

比較例 1 - D で作製した反射防止フィルムを、特開 2 0 0 0 - 3 2 9 9 0 5 号の実施例に記載されている手法によりエンボス加工を実施した。このようにして、防眩性を有する反射防止フィルムを作製した。

(反射防止フィルムの評価)

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1 - 5 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【 0 2 5 4 】

〔比較例 1 - F〕

(低屈折率層用塗布液の調整)

モノメチルトリエトキシシラン 1 8 0. 0 g に、エタノール 2 8 0. 0 g、1 - ブタノール 4 4 0. 0 g、水 1 1 0. 0 g、リン酸 3. 0 g を添加して攪拌した。孔径 0. 4 μ m のポリプロピレン製フィルターで濾過して低屈折率層用の塗布液を調製した。

(反射防止フィルムの作製)

比較例 1 - C で作製した高屈折率層の上に、低屈折率層用塗布液をグラビアコーターを用いて塗布した。8 0 °C で乾燥した後、1 2 0 °C で 2 4 時間加熱して、低屈折率層（屈折率 1. 4 6、膜厚 8 6 n m）を形成した。このようにして、反射

防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1 - 1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【 0 2 5 5 】

[比較例 1 - G]

（低屈折率層用塗布液の調整）

比較例 1 - C で作製した高屈折率層の上に、市販の低屈折率層用塗布液（サイトップCTL-102AP、旭硝子（株）製）をグラビアコーターを用いて塗布した。80℃で乾燥した後、120℃で10分間加熱して、低屈折率層（膜厚86nm）を形成した。このようにして、反射防止フィルムを作製した。

（反射防止フィルムの評価）

作製した反射防止フィルムについて、実施例 1 - 1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 1 に示す。

【 0 2 5 6 】

[実施例 2 - 1]

（鹼化処理した透明支持体の作製）

1. 5Nの水酸化ナトリウム水溶液を調製し、50℃に保温した。0.01Nの希硫酸水溶液を調製した。

膜厚80μmのトリアセチルセルロースフィルム（TAC-TD80UF、富士写真フイルム（株）製）を上記の水酸化ナトリウム水溶液に2分間浸漬した後、水に浸漬し水酸化ナトリウム水溶液を十分に洗い流した。次いで、上記の希硫酸水溶液に1分間浸漬した後、水に浸漬して希硫酸水溶液を十分に洗い流し、100℃で十分に乾燥させた。

鹼化処理したトリアセチルセルロースフィルムの表面の水に対する接触角を評価したところ、両方の面ともに40度以下であった。

このようにして、鹼化処理した透明支持体を作製した。

【 0 2 5 7 】

（偏光板用保護フィルムの作製）

鹼化処理した透明支持体の一方の面に、デンマーク・ベタフォン社製のコロナ放電処理機を用いて、コロナ放電処理を実施した。

次いで、コロナ放電処理した方の面に、実施例 1-1 と全く同様にしてハードコート層、中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層を塗設して偏光板用保護フィルムを作製した。

【 0 2 5 8 】

(偏光板用保護フィルムの評価)

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 5 9 】

[実施例 2-2]

(偏光板用保護フィルムの作製)

実施例 2-1 で作製した鹼化処理した透明支持体の一方の面に、デンマーク・ベタフォン社製のコロナ放電処理機を用いて、コロナ放電処理を実施した。

次いで、コロナ放電処理した方の面に、実施例 1-2 と全く同様にしてハードコート層、中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層を塗設して偏光板用保護フィルムを作製した。

(偏光板用保護フィルムの評価)

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 1-1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 6 0 】

[実施例 2-3]

(偏光板用保護フィルムの作製)

実施例 2-1 で作製した鹼化処理した透明支持体の一方の面に、デンマーク・ベタフォン社製のコロナ放電処理機を用いて、コロナ放電処理を実施した。

次いで、コロナ放電処理した方の面に、実施例 1-1 3 と全く同様にしてハードコート層、中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層を塗設して偏光板用保護フィルムを作製した。

(偏光板用保護フィルムの評価)

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 1 - 1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 6 1 】

[実施例 2 - 4]

(偏光板用保護フィルムの作製)

実施例 2 - 1 で作製した鹼化処理した透明支持体の一方の面に、デンマーク・ベタフォン社製のコロナ放電処理機を用いて、コロナ放電処理を実施した。

次いで、コロナ放電処理した方の面に、実施例 1 - 1 4 と全く同様にしてハードコート層、中屈折率層、高屈折率層、低屈折率層を塗設して偏光板用保護フィルムを作製した。

(偏光板用保護フィルムの評価)

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 1 - 1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 6 2 】

[実施例 2 - 5]

(偏光板用保護フィルムの作製)

実施例 2 - 1 で作製した鹼化処理した透明支持体の一方の面に、デンマーク・ベタフォン社製のコロナ放電処理機を用いて、コロナ放電処理を実施した。

次いで、コロナ放電処理した方の面に、実施例 1 - 2 1 と全く同様にしてハードコート層、防眩層、低屈折率層を塗設して偏光板用保護フィルムを作製した。

(偏光板用保護フィルムの評価)

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 1 - 1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 6 3 】

[実施例 2 - 6]

(偏光板用保護フィルムの作製)

実施例 2 - 1 で作製した鹼化処理した透明支持体の一方の面に、デンマーク・ベタフォン社製のコロナ放電処理機を用いて、コロナ放電処理を実施した。

次いで、コロナ放電処理した方の面に、実施例 1 - 2 2 と全く同様にしてハー

ドコート層、防眩層、低屈折率層を塗設して偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 1 - 1 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 6 4 】

[実施例 2 - 7]

（偏光板用保護フィルムの作製）

1. 5 N の水酸化ナトリウム水溶液を調製し、5 0 °C に保温した。0. 0 1 N の希硫酸水溶液を調製した。

実施例 1 - 1 で作製した反射防止フィルムを上記の水酸化ナトリウム水溶液に 2 分間浸漬した後、水に浸漬し水酸化ナトリウム水溶液を十分に洗い流した。次いで、上記の希硫酸水溶液に 1 分間浸漬した後、水に浸漬して希硫酸水溶液を十分に洗い流し、1 0 0 °C で十分に乾燥させた。

鹼化処理した反射防止フィルムの高屈折率層を有する側とは反対側の透明支持体の表面の水に対する接触角を評価したところ、4 0 度以下であった。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、鹼化処理による膜の剥がれの評価を実施した。

さらに、偏光板用保護フィルムについて、実施例 1 - 1 と全く同様に評価を行った。結果を表 2 に示す。

（1）鹼化処理による膜の剥がれの評価

1 0 0 枚の反射防止フィルムを鹼化処理した。鹼化処理後において、膜の剥がれの有無を目視で観察し、下記の 3 段階評価を行った。

○：1 0 0 枚全てにおいて剥がれが全く認められなかったもの

△：剥がれが認められたものが 5 枚以内のもの

×：剥がれが認められたものが 5 枚をこえたもの

【 0 2 6 5 】

[実施例 2 - 8]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-2 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 6 6 】

[実施例 2-9]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-5 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして鹼化処理による膜の剥がれの評価を実施した。さらに、作製した偏光板用保護フィルムについて実施例 1-5 と全く同様に評価した。結果を表 2 に示す。

【 0 2 6 7 】

[実施例 2-10]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-6 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-9 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 6 8 】

[実施例 2-11]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-7 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 6 9 】

[実施例 2-12]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-8 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 7 0 】

[実施例 2-13]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-9 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 7 1 】

[実施例 2-14]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-10 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 7 2 】

[実施例 2-15]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-11 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-9 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0273】

[実施例 2-16]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-12 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-9 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0274】

[実施例 2-17]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-13 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0275】

[実施例 2-18]

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-14 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 7 6 】

〔実施例 2 - 1 9〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2 - 7 と全く同様にして実施例 1 - 1 5 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2 - 7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 7 7 】

〔実施例 2 - 2 0〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2 - 7 と全く同様にして実施例 1 - 1 6 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2 - 7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 7 8 】

〔実施例 2 - 2 1〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2 - 7 と全く同様にして実施例 1 - 1 7 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2 - 7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 7 9 】

〔実施例 2 - 2 2〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2 - 7 と全く同様にして実施例 1 - 1 8 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0280】

〔実施例 2-23〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-19 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0281】

〔実施例 2-24〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-20 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0282】

〔実施例 2-25〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-21 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-9 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0283】

〔実施例 2-26〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-22 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-9 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0284】

〔実施例 2-27〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-23 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-9 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0285】

〔実施例 2-28〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

実施例 2-7 と全く同様にして実施例 1-24 で作製した反射防止フィルムを鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-9 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0286】

〔比較例 2-A〕

（偏光板用保護フィルムの作製）

比較例 1-A で作製した反射防止フィルムを実施例 2-7 と全く同様にして鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2-7 と全く同様にして評価を

行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 8 7 】

[比較例 2 - B]

(偏光板用保護フィルムの作製)

比較例 1 - B で作製した反射防止フィルムを実施例 2 - 7 と全く同様にして鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

(偏光板用保護フィルムの評価)

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2 - 7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 8 8 】

[比較例 2 - C]

(偏光板用保護フィルムの作製)

比較例 1 - C で作製した反射防止フィルムを実施例 2 - 7 と全く同様にして鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

(偏光板用保護フィルムの評価)

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2 - 7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 8 9 】

[比較例 2 - D]

(偏光板用保護フィルムの作製)

比較例 1 - D で作製した反射防止フィルムを実施例 2 - 7 と全く同様にして鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

(偏光板用保護フィルムの評価)

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2 - 7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 9 0 】

[比較例 2 - E]

(偏光板用保護フィルムの作製)

比較例 1 - E で作製した反射防止フィルムを実施例 2 - 7 と全く同様にして鹼化

処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2 - 9 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 9 1 】

[比較例 2 - F]

（偏光板用保護フィルムの作製）

中屈折率層と高屈折率層の作製において、窒素パージしなかった以外は、比較例 1 - D と全く同様にして反射防止フィルムを作製した。

作製した反射防止フィルムを、実施例 2 - 7 と全く同様にして鹼化処理した。このようにして、偏光板用保護フィルムを作製した。

（偏光板用保護フィルムの評価）

作製した偏光板用保護フィルムについて、実施例 2 - 7 と全く同様にして評価を行った。結果を表 2 に示す。

【 0 2 9 2 】

【表 2】

(表 2)

試験項目	試験方法	試験結果	鉛筆硬度	動摩擦係数	耐薬品性	指紋拭き取り性	ツツふき取り性	接触角	基盤目密着	Ra (μm)	防眩性
例 1	実施例 1	○	H	0.10	○	○	○	102	○	—	—
例 2	実施例 2	○	H	0.09	○	○	○	103	○	—	—
例 3	実施例 3	○	H	0.10	○	○	○	102	○	—	—
例 4	実施例 4	○	H	0.09	○	○	○	103	○	—	—
例 5	実施例 5	○	H	0.11	○	○	○	102	○	0.13	◎
例 6	実施例 6	○	H	0.13	○	○	○	102	○	0.13	◎
例 7	実施例 7	○	H	0.12	○	○	○	102	○	—	—
例 8	実施例 8	○	H	0.13	○	○	○	101	○	—	—
例 9	実施例 9	○	H	0.13	○	○	○	100	○	0.06	○
例 10	実施例 10	○	H	0.12	○	○	○	101	○	0.06	○
例 11	実施例 11	○	H	0.11	○	○	○	101	○	—	—
例 12	実施例 12	○	H	0.13	○	○	○	102	○	—	—
例 13	実施例 13	○	H	0.12	○	○	○	101	○	—	—
例 14	実施例 14	○	H	0.13	○	○	○	101	○	—	—
例 15	実施例 15	○	H	0.12	○	○	○	100	○	0.07	○
例 16	実施例 16	○	H	0.13	○	○	○	102	○	0.06	○
例 17	実施例 17	○	H	0.12	○	○	○	102	○	—	—
例 18	実施例 18	○	H	0.12	○	○	○	101	○	—	—
例 19	実施例 19	○	H	0.12	○	○	○	101	○	—	—
例 20	実施例 20	○	H	0.12	○	○	○	101	○	—	—
例 21	実施例 21	○	H	0.13	○	○	○	103	○	—	—
例 22	実施例 22	○	H	0.12	○	○	○	101	○	—	—
例 23	実施例 23	○	H	0.13	○	○	○	101	○	—	—
例 24	実施例 24	○	H	0.12	○	○	○	102	○	—	—
例 25	実施例 25	○	H	0.13	○	○	○	101	○	0.13	◎
例 26	実施例 26	○	H	0.13	○	○	○	101	○	0.13	◎
例 27	実施例 27	○	H	0.12	○	○	○	102	○	0.12	◎
例 28	実施例 28	○	H	0.13	○	○	○	102	○	0.12	◎
例 29	実施例 29	○	H	0.13	○	○	○	100	○	—	—
例 30	実施例 30	○	H	0.12	○	○	○	101	○	—	—
例 31	実施例 31	○	H	0.12	○	○	○	101	○	—	—
例 32	実施例 32	○	H	0.12	○	○	○	101	○	—	—
例 33	実施例 33	○	H	0.11	○	○	○	101	○	—	—
例 34	実施例 34	○	H	0.13	○	○	○	102	○	0.06	○
例 35	実施例 35	○	H	—	○	○	○	—	○	—	—

【 0 2 9 3 】

〔実施例 3〕

(透明支持体の作製)

トリアセチルセルロース 2 0 質量部、酢酸メチル 4 8 質量部、シクロヘキサノン 2 0 質量部、メタノール 5 質量部、エタノール 5 質量部、トリフェニルフォスフェート／ピフェニルジフェニルフォスフェート (1 / 2) 2 質量部、シリカ (粒径 2 0 n m) 0 . 1 質量部、2 , 4 - ビス - (n - オクチルチオ) - 6 - (4 - ヒドロキシ - 3 , 5 - ジ - t e r t - ブチルアニリノ) - 1 , 3 , 5 - トリアジン 0 . 2 質量部を添加、攪拌して得られた不均一なゲル状溶液を、 -70°C にて 6 時間冷却した後、 50°C に加温し攪拌してトリアセチルセルロースドープ A を調整した。

特開平 7 - 1 1 0 5 5 に従い、上記トリアセチルセルロースドープ A を単層ドラム流延し、厚み $80\text{ }\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルムを作製した。このようにして、透明支持体を作製した。

(反射防止フィルムと偏光板用保護フィルムの作製及び評価)

作製した透明支持体を用いた以外は、前記実施例 1 及び 2 と全く同じ試験を行った。結果は、実施例 1 及び 2 と実質的に同じであった。

【 0 2 9 4 】

〔実施例 4〕

(透明支持体の作製)

実施例 3 のトリアセチルセルロースドープ A を、ステンレス製密閉容器にて 1 M P a 、 180°C で 5 分間加熱した後、 50°C の水浴中に容器ごと投入して冷却し、トリアセチルセルロースドープ B を調整した。

特開平 7 - 1 1 0 5 5 に従い、上記トリアセチルセルロースドープ B を単層ドラム流延し、厚み $40\text{ }\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルムを作製した。このようにして、透明支持体を作製した。

(反射防止フィルムと偏光板用保護フィルムの作製及び評価)

作製した透明支持体を用いた以外は、前記実施例 3 と全く同じ試験を行った。結果は、実施例 3 と実質的に同じであった。

【 0 2 9 5 】

〔実施例 5〕

(偏光板の作製)

膜厚 75 μm のポリビニルアルコールフィルム ((株) クラレ製) を水 100 質量部、ヨウ素 7 質量部、ヨウ化カリウム 105 質量部からなる水溶液に 5 分間浸漬し、ヨウ素を吸着させた。次いで、このフィルムを 4 質量% ほう酸水溶液中で、4.4 倍に縦方向に 1 軸延伸をした後、緊張状態のまま乾燥して偏光膜を作製した。

接着剤としてポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の一方の面に本発明の偏光板用保護フィルムの鹼化処理したトリアセチルセルロース面を貼り合わせた。さらに、偏光膜のもう片方の面には実施例 2-1 と同様にして鹼化処理したトリアセチルセルロースフィルムを同じポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り合わせた。このようにして、本発明の偏光板を作製した。

比較例として、鹼化処理の時間を 20 秒にして偏光膜と貼り合わせる側の水に対する接触角が 40 度を超える偏光板用保護フィルムを作製した。この偏光板用保護フィルムを用いて、上記と同様にして偏光板を作製した。

【 0 2 9 6 】

(偏光板の評価及び評価結果)

作製した偏光板について、以下の項目の評価を行った。

(1) 打ち抜き試験

作製した偏光板をダンベルを用いて 26 インチのサイズに 100 枚打ち抜き、打ち抜き試験を行い、偏光膜と偏光板用保護フィルムの間の剥がれの有無を観察した。

(2) 耐久性試験

打ち抜き試験で剥がれが認められなかった 100 枚の偏光板を、恒温恒湿槽にて 70℃、93% RH の雰囲気と 25℃、93% RH の雰囲気とに 12 時間ずつ交互に設定変更し、のべ 1000 時間放置して耐久性試験を行い、偏光膜と偏光板用保護フィルムの間の剥がれの有無を観察した。

偏光膜と貼り合わせる側の水に対する接触角が 40 度以下である本発明の偏光板

用保護フィルムを用いて作製した偏光板は、打ち抜き試験と耐久性試験において、100枚全てにおいて偏光膜と偏光板用保護フィルムの間の剥がれが認められなかった。

一方、偏光膜と貼り合わせる側の水に対する接触角が40度を越える偏光板用保護フィルムは、打ち抜き試験と耐久性試験において、5枚以上の偏光板において偏光膜と偏光板用保護フィルムの間の剥がれが認められた。

【0297】

【実施例6】

ディスコティック構造単位の円盤面が透明支持体面に対して傾いており、且つ該ディスコティック構造単位の円盤面と透明支持体面とのなす角度が、光学異方層の深さ方向において変化している光学補償層を有する光学補償フィルム（ワイドビューフィルムSA-12B、富士写真フィルム（株）製）において、偏光膜と貼り合わせる側を実施例2-7と同様の条件で鹼化処理した。

実施例5で作製した偏光膜に、接着剤としてポリビニルアルコール系接着剤を用いて、偏光膜の一方の面に本発明の偏光板用保護フィルムの鹼化処理したトリアセチルセルロース面を貼り合わせた。さらに、偏光膜のもう片方の面には鹼化処理した光学補償フィルムのトリアセチルセルロース面を同じポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り合わせた。このようにして作製した本発明の偏光板を装着したTN、STN、IPS、VA、OCBのモードの透過型、反射型、又は、半透過型の液晶表示装置は、光学補償フィルムを用いていない偏光板を装着した液晶表示装置よりも明室でのコントラストに優れ、且つ、上下左右の視野角が非常に広く、極めて視認性に優れ、表示品位が優れていた。

【0298】

【発明の効果】

本明細書中に詳記した分散剤とバインダーと無機微粒子からなる本発明の構成による高屈折率層を塗布法によって作製することにより、物理強度（耐擦傷性など）と耐薬品性に優れた、反射防止フィルム、偏光板用保護フィルムを安価で大量に提供することができる。さらにこれらにより上記特徴を保持した偏光板、画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) ～ (b) いずれも反射防止性能に優れた反射防止フィルムの層構成を模式的に示す概略断面図である。

【図 2】 (a) ～ (b) いずれもさらに防眩性能を有する反射防止フィルムの層構成を模式的に示す概略断面図である。

【図 3】 (a) ～ (b) いずれも反射防止フィルム及び偏光板用保護フィルムを液晶表示装置に適用する態様を模式的に示す概略断面図である。

【図 4】 (c) ～ (d) いずれも反射防止フィルム及び偏光板用保護フィルムを液晶表示装置に適用する態様を模式的に示す概略断面図である。

【符号の説明】

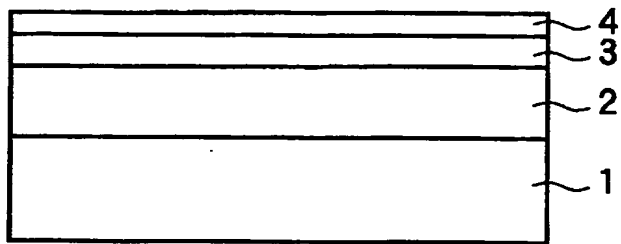
- 1 透明支持体
- 2 ハードコート層
- 3 高屈折率層
- 4 低屈折率層 (最外層)
- 5 中屈折率層
- 6 防眩層
- 7 屈折率 1.40 ～ 1.80 で、平均粒径が 0.5 ～ 10 μm の粒子
- 8 粘着剤層
- 9 偏光膜の保護フィルム
- 10 偏光膜の保護フィルム
- 11 偏光膜

【書類名】

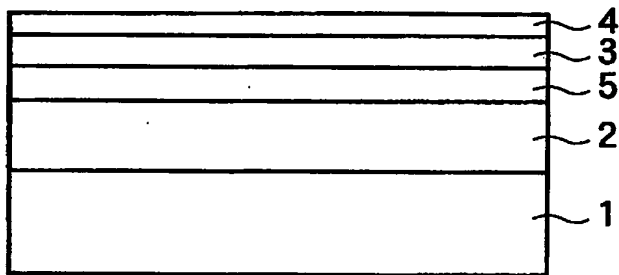
図面

【図 1】

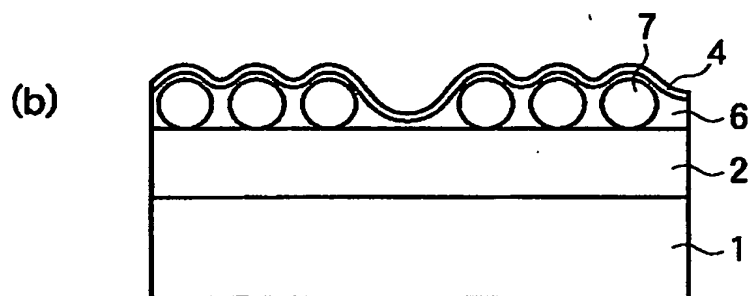
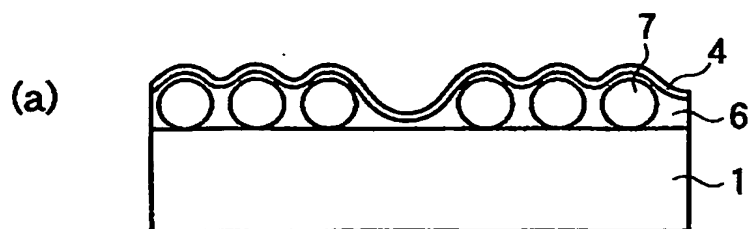
(a)



(b)

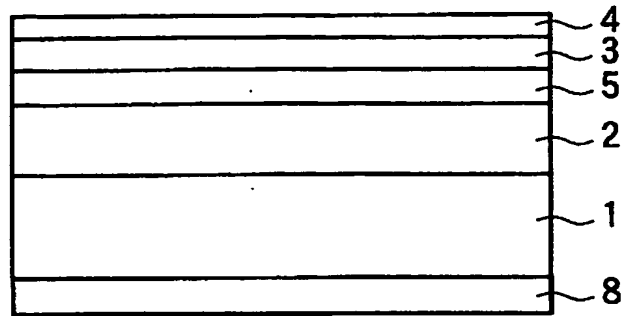


【図 2】

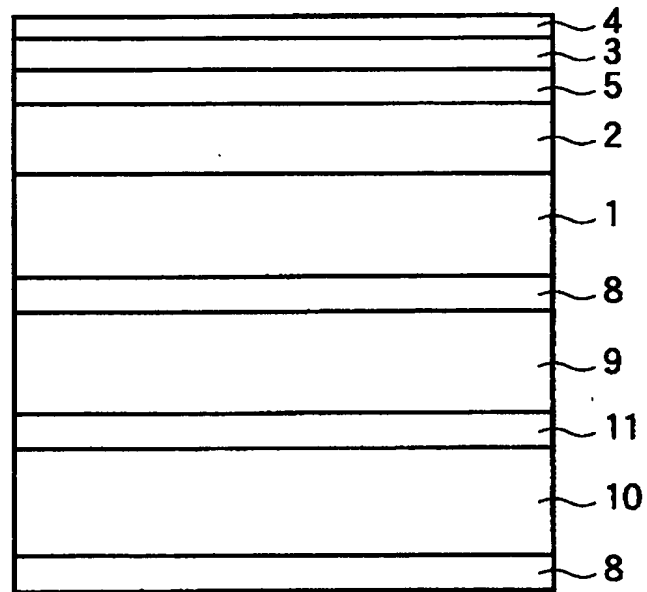


【図 3】

(a)

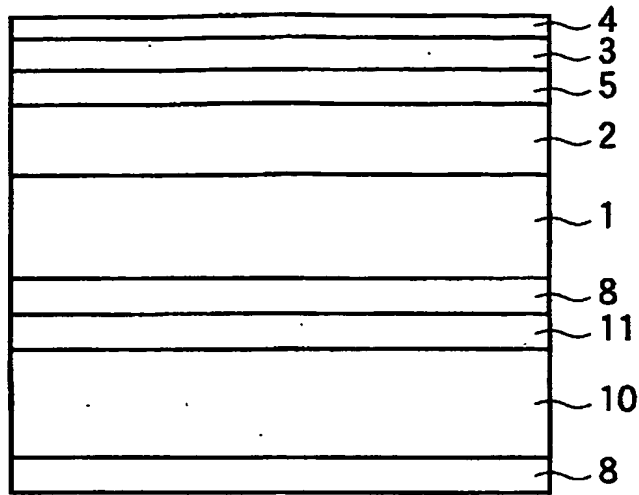


(b)

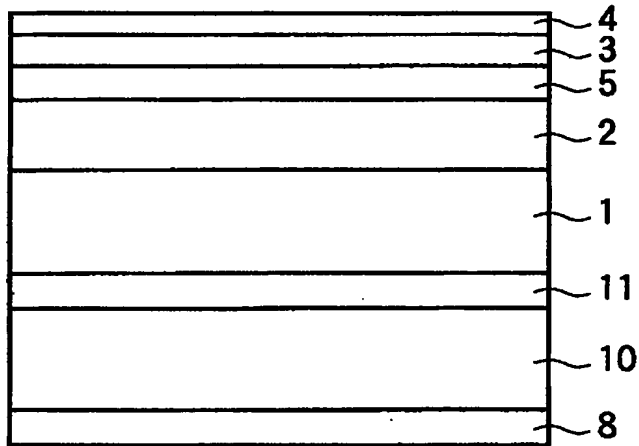


【図 4】

(c)



(d)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 物理強度(耐擦傷性など)と耐薬品性に優れた反射防止フィルム、偏光板用保護フィルム及び画像表示装置を提供すること。また、上記反射防止フィルム及び偏光板用保護フィルムを安価で大量に提供すること。

【解決手段】 透明支持体上に、少なくともアニオン性基、及び架橋又は重合性官能基を有する分散剤を用いて分散した平均粒径1～200nmの無機微粒子とバインダーとを含有し、該バインダーが該分散剤と架橋又は重合している、屈折率が1.55～2.30である層を有することを特徴とする反射防止フィルム、それを用いた偏光板用保護フィルム、偏光板及びそれを搭載した画像表示装置。また、塗布法による上記反射防止フィルム及び偏光板用保護フィルムの製造方法。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社